

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Centro Sócio Econômico
Departamento de Economia e Relações Internacionais
Curso de Graduação em Ciências Econômicas

MARILENE D’AMBROS

Um estudo sobre gestão de recursos hídricos em Santa Catarina

Florianópolis - SC, 2015

MARILENE D'AMBROS

UM ESTUDO SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SANTA CATARINA

Monografia submetida ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito obrigatório para obtenção do grau bacharelado.

Orientador: Prof. Dr.: Francisco Gelinski Neto

FLORIANÓPOLIS - SC, 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS E RELAÇÕES
INTERNACIONAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

A Banca Examinadora resolveu atribuir á nota 7.5, a aluna Marilene D'Ambros, na disciplina
CNM 7107 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Francisco Gelinski Neto
Orientador

Prof. Dr. Armando de Melo Lisboa
Membro da Banca

Prof. Dr. Gilson Geraldino Silva Júnior
Membro da Banca

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia aos meus pais, a minha mãe Delise Gotardo D'Ambros por ter sido a minha maior incentivadora e o meu pai Otacílio D'Ambros pela força de nunca desistir.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter iluminado meu caminho.

Agradeço ao Prof. Dr. Francisco Gelinski Neto, pela orientação exemplar, pela paciência, por ter acreditado e confiado que eu conseguiria concluir este trabalho, pois sem seu voto de confiança o qual não seria concluído, então muito obrigada.

Agradeço ao Rafael Gustavo de Lima da coordenação de economia, por ter me ajudado todas as vezes que eu precisei.

Agradeço pela oportunidade de cursar uma universidade federal, onde era um sonho e hoje está se concretizando.

Agradeço a minha família mesmo estando longe sempre me apoiaram nessa caminhada difícil, em especial queria agradecer a minha irmã Clarice que infelizmente não está mais entre nós pelas palavras ditas antes de partir “Para tudo a uma solução, só para a morte que não”. Isso fez com que eu acreditasse mais em mim.

Agradeço a todos os meus amigos em especial a Aline e Carine Dambrós, Giovana Werner, Dara Viganó, Duda de Bona, Kelvin e Cleiton Werner que de uma forma ou outra me ajudaram.

Agradeço ao meu companheiro Edson por toda contribuição, pelo apoio e pela paciência durante esse trabalho.

*“Nunca permita que alguém apague seu brilho
ou te roube a alegria de viver. Aprenda a ignorar
aqueles que te fazem mal, supere suas
dificuldades, esqueça se preciso for, mas nunca,
nunca mesmo, desista de você. Deus te colocou
nesse mundo para ser um VENCEDOR e nada
nem ninguém poderá impedir.
VOCÊ NASCEU PARA VENCER!”.*
Priscilla Rodighiero

RESUMO

A grande preocupação com a falta de água é mundial. Nos últimos anos a disponibilidade de água potável vem diminuindo e a população vem crescendo de modo desordenado, principalmente nas grandes áreas urbanas que acaba provocando a escassez desse recurso, a água é essencial na agricultura para produção de alimentos, consumo humano e criação de animais. A escassez de água provoca sérios prejuízos tanto no campo como na cidade, em Santa Catarina nos últimos anos vem se confirmando as perdas provocadas pela falta deste recurso. Medidas cautelosas como na prevenção, recuperação e destino adequado das águas são obrigadas a serem tomadas pelas sociedades e entidades públicas.

Palavras-chave: Escassez de água, prejuízos, prevenção.

ABSTRACT

The major concern with the lack of water is worldwide. In recent years the availability of clean water is decreasing and the population is growing haphazardly, particularly in large urban areas that eventually causes the scarcity of this resource, water is essential in agriculture for food production, human consumption and livestock. Water scarcity causes serious damage in the field and in the city in Santa Catarina in recent years has been confirmed losses caused by the lack of this feature. Cautious measures such as the prevention, recovery, and disposal of water are required to be taken by companies and public entities.

Keywords: Water shortage, damage, prevention.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de ocorrências de estiagem em Santa Catarina entre 2009 e 2015.....	19
Tabela 2 - Consumo per capita de alguns estabelecimentos em São Paulo.....	34
Tabela 3 - A relação de consumo de água do equipamento convencional com o consumo de água do equipamento economizador, litros/descarga e litros/segundos.....	35
Tabela 4 - Resultado do consumo de água per capita antes da intervenção e após a intervenção da redução.....	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Onde era o maior lago do mundo (Mar de Aral) e agora está seco.....	26
Figura 2 - Dois Sudaneses bebendo água em pântanos, a única água disponível.....	26
Figura 3 - Seca na região Oeste de Santa Catarina em 2009.....	28
Figura 4 - Plantação de milho no Sistema plantio direto no Oeste Catarinense em 2015.....	30
Figura 5 - As bacias hidrográficas dos principais rios do estado de Santa Catarina.....	45
Figura 6 - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	47

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 TEMA E PROBLEMA DA PESQUISA.....	13
1.2 OBJETIVOS.....	15
1.2.1 Objetivo geral.....	15
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
1.3 JUSTIFICATIVA.....	15
1.4 METODOLOGIA.....	16
CAPITULO II: A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA.....	18
2.1 ASPECTOS GERAIS E CLIMATOLOGIA.....	18
2.2 GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	19
2.2.1 Aspectos políticos.....	20
2.2.2 Aspectos técnicos.....	20
2.2.3 Aspectos econômicos.....	21
2.3 A ÁGUA NA AGRICULTURA.....	22
2.4 A URBANIZAÇÃO E OS PROBLEMAS COM A ÁGUA.....	23
2.5 CUSTOS DA FALTA DE ÁGUA.....	24
2.6 EXEMPLOS EXTREMOS DE FALTA DE ÁGUA NO MUNDO E EM SANTA CATARINA.....	25
2.6.1 Exemplos no mundo.....	25
2.6.2 Exemplo em Santa Catarina.....	27
CAPITULO III: AS PRÁTICAS PARA CONSERVAÇÃO E USO ADEQUADO DA ÁGUA E OS ESTÍMULOS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS.....	29
3.1 ÁGUAS NA ZONA RURAL.....	29
3.1.1 Plantio direto.....	30
3.1.2 Proteção de nascentes.....	31
3.1.3 Matas ciliares.....	31
3.1.4 Captação e armazenamento de água.....	32
3.1.5 Irrigação localizada.....	32
3.2 A ÁGUA NO MEIO URBANO.....	33
3.2.1 O programa da SABESP.....	33

3.2.2 O programa de uso racional da água (PURA)	33
3.2.3 Avaliando a redução de consumo	34
3.2.4 Casos de economia de água em Santa Catarina.....	36
3.2.5 O reuso de água	37
3.2.6 Consumo individualizado	38
3.3 OS ESTÍMULOS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA MITIGAR OS EFEITOS DA FALTA DE ÁGUA	39
3.3.1 Programas nacionais	39
3.3.2 Estímulos e programas em Santa Catarina	40
CAPITULO IV: LEGISLAÇÕES, ÓRGÃOS COMITÊS SOBRE A GESTÃO DA ÁGUA .	44
4.1 LEGISLAÇÕES NACIONAIS DA ÁGUA NO BRASIL	46
4.2 RESOLUÇÕES DO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS	46
CONCLUSÃO.....	51
LIMITAÇÕES/DIFICULDADES DESSE TRABALHO	53
SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	54
BIBLIOGRAFIA	55
ANEXOS	62

1. INTRODUÇÃO

1.1 TEMA E PROBLEMA DA PESQUISA

A terra possui dois terços de sua superfície ocupados por água. Da área total de 510 milhões de Km² aproximadamente 360 milhões são ocupados pela água (MARENGO, 2008).

A água é um bem valioso, satisfaz as necessidades humanas é fundamental para o meio ambiente, para o desenvolvimento sócio econômico e para a redução da pobreza (MUÑOZ, 2014). A água além de ser frágil, é distribuída de forma irregular, os recursos hídricos estão sobre pressão na indústria, na agricultura e devido ao crescimento desordenado da população (ver mais detalhes do aumento da população no gráfico do anexo 1). Além disso, a poluição e as mudanças ambientais e climáticas desencadeadas pelo homem aumentam a referida pressão (MUÑOZ, 2014).

Quando falta água ou ocorre excesso há catástrofe humanitária. Cerca de 117 milhões de pessoas em todo o mundo foram vítimas de 300 desastres naturais. Por exemplo, as secas devastadoras na China e na África e inundações na Ásia e na África que somaram prejuízo de US\$ 15 bilhões. A maioria dos países menos desenvolvidos já enfrenta períodos irregulares e incertos de chuvas e as previsões para o futuro indicam que a oferta da água fica cada vez menos confiável e previsível por causa das mudanças climáticas (BRASIL, 2007).

As previsões de que, em 2025, dois terços da população mundial poderão enfrentar escassez crítica de água (BRASIL, 2013).

No Brasil, os eventos extremos entre eles a seca intensa já tem ocorrido. Este é o caso, por exemplo, da preocupante seca no Nordeste Brasileiro. Em São Miguel (RN), cidade de 23 mil habitantes, ninguém recebe mais uma conta de água. A água encanada acabou em dezembro de 2014 quando o açude secou. “Desde 2013, quando a capacidade da água estava com apenas 10%, pedimos socorro, mas a ajuda não veio” afirmou uma moradora (FERREIRA, 2015)¹.

Na região Sudeste a crise também chegou. Os reservatórios de água da Grande São Paulo que são os dois maiores, o da Cantareira e do Alto Tietê, estão em estado crítico (FERREIRA, 2015). Em maio de 2014, o Cantareira, que é o mais importante entrou no volume morto e não saiu mais. Sem reservatórios suficientes para enfrentar a crise hídrica,

¹ Declaração da moradora local do município atingido (FERREIRA, 2015).

este reservatório depende de obras emergenciais caras, uma delas tem custo de R\$ 2,2 bilhões para buscar água a 83 km de distância².

Na região Sul, de acordo com o Centro de Informações de Recursos Ambientais e hidrometeorologia de Santa Catarina (CIRAM) o número de desastres ambientais vem crescendo consideravelmente, sobretudo nas últimas décadas, e em Santa Catarina a situação não é diferente, resultando em prejuízos para a economia (agricultura, pecuária, indústria, geração de energia elétrica) e sociedade (abastecimento de água, higiene pessoal) (SANTA CATARINA, 2012). Em Santa Catarina, segundo dados de Bonin (2013), ocorreram 1.518 registros de falta de água no período de 1991 a 2012 e foram 227 municípios atingidos pela falta de água.

A má gestão dos recursos hídricos em Santa Catarina mais especificamente no oeste do Estado tornou-se um problema sério. Segundo Brugnago Neto (2005); Foltran (2014); Sacco (2010), verificou-se grandes perdas em decorrência das estiagens na agricultura, teve ano em que a safra da soja teve queda de 34,8%, a produção de milho teve perda de 32,4%, a safra de feijão atingiu a perda de 29,7 a 48% na primeira e segunda safra e a produção de leite teve prejuízos de 16,5 %. Realmente são dados assustadores, pois esses alimentos são fundamentais para a vida das pessoas que residem em áreas quanto rurais como em áreas urbanas.

Os últimos anos, mais precisamente 2011 e 2012, em Santa Catarina foram 800 mil pessoas afetadas pela estiagem e foram registrados 191 casos entre calamidade pública e situação de emergência.

As perdas, prejuízos, os descasos com a água, a preocupação com a má gestão dos recursos hídricos existem. Que ações, projetos e iniciativas estão sendo desenvolvidas pelas instituições de Santa Catarina para a prevenção a má gestão e também para o uso racional do recurso em nosso Estado?

Esta situação geral está abordada nesta pesquisa a partir de levantamento de projetos ações e programas que estão sendo executadas para amenizar os efeitos causados pela má gestão dos recursos hídricos, especificamente para as zonas rurais e urbanas.

² Dados de Benedito Braga- Secretário de Saneamento e Recursos Hídricos de São Paulo (FERREIRA, 2015).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Levantar ações, projetos e estímulos, que estão sendo feito para mitigar os efeitos da má gestão de recursos hídricos em Santa Catarina.

1.2.2 Objetivos específicos

1- Descrever a importância da água no campo e na cidade. Verificar os aspectos políticos, técnicos e econômicos sobre a gestão da água.

2- Descrever a situação da falta de água em Santa Catarina, levantar os prejuízos que a má gestão dos recursos hídricos vem causando e quais as atividades econômicas mais prejudicadas.

3-Levantar e identificar as práticas que estão sendo realizadas ao uso racional da água e verificar se existem estímulos à mitigação da falta de água pelas políticas públicas.

1.3 JUSTIFICATIVA

Uma das motivações ao desenvolvimento dessa pesquisa é a importância do tema, pois a má gestão dos recursos hídricos está se tornando frequente no Brasil. Santa Catarina nas últimas décadas vem sofrendo muito com a má gestão dos recursos hídricos, tanto nas zonas rurais como nas zonas urbanas. As perdas com as atividades econômicas nas zonas rurais causam prejuízos gigantescos com a má gestão dos recursos hídricos, nas zonas urbanas a grande preocupação é com o crescimento desordenado, a maioria das pessoas saem de suas casas no campo e instalam-se nas cidades, às vezes esses lugares são precários, falta saneamento básico, as construções são feitas em lugares que prejudicam os mananciais, rios, córregos.

Outra grande preocupação é que a água potável está diminuindo, a prova disso é que os jornais, revistas e livros estão mostrando, se observa que existe pouco interesse nas pessoas

e nas entidades públicas em reverter a situação, no modo de estimular mais as pessoas a adotarem medidas preventivas e radicais em questão do uso da água.

Em fim, seria importante que as pessoas repensassem seu modo de agir relativamente e valorizassem a água.

1.4 METODOLOGIA

A atual pesquisa possui caráter analítico-descritivo, isto porque, além de analisar, registrar e descrever os efeitos da falta de água busca correlacionar o uso, a proteção, recuperação e destino adequado da água, nas principais áreas afetadas, bem como apresentar os problemas e fatos de maneira mais precisa possível. Como forma de enriquecer o estudo, foram coletados dados por meio de pesquisa bibliográfica em revistas, periódicos, jornais, livros, além de teses de conclusão de curso, a fim de dar base e sustentação ao plano de investigação no desenvolvimento da pesquisa.

As pesquisas analíticas envolvem o estudo e avaliação aprofundados de informações disponíveis na tentativa de explicar o contexto de um fenômeno. Elas podem ser categorizadas em histórica, filosófica, revisão e meta-análise. (Thomas & Nelson, 1996). As pesquisas descritivas caracterizam-se frequentemente como estudos que procuram determinar status, opiniões ou projeções futuras nas respostas obtidas. A sua valorização está baseada na premissa que os problemas podem ser resolvidos e as práticas podem ser melhoradas através de descrição e análise de observações objetivas e diretas. As técnicas utilizadas para a obtenção de informações são bastante diversas, destacando-se os questionários, as entrevistas e as observações (Thomas & Nelson, 1996).

Para que os objetivos desta pesquisa fossem alcançados, foram utilizados como suporte documental os dados oficiais institucionais disponibilizados nos sites da Secretaria da Agricultura do Estado de Santa Catarina; Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS); EPAGRI-CIRAM, CEPA; Defesa Civil; Ministério do Meio Ambiente (MMA); Agência Nacional da Água (ANA); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Conselho Estadual dos Recursos Hídricos (CERH); Sistema de Informações Sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina (SIRHESC); Fundação do Meio Ambiente (FATMA); Companhia de Água e Esgoto (CASAN); no plano investigativo, buscou-se artigos de jornais como o Diário Catarinense; A Notícia; O Globo. A exposição de dados foi apresentada também através de tabelas e figuras.

Na Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e Econômico foi entrevistado o gerente de planejamento dos Recursos hídricos que forneceu a Coletânea de Legislação de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina, 2013.

Na Defesa Civil, um funcionário mostrou todas as vezes que os municípios entraram com Situação de Emergência e Calamidade Pública devido às ocorrências de eventos extremos. A Defesa Civil monitora quase todo o Estado com radar meteorológico

O primeiro capítulo apresentou a introdução, problemas, objetivos e aspectos metodológicos da pesquisa.

No segundo capítulo, estudou-se o primeiro objetivo a importância da água nas zonas rurais e urbanas, os aspectos gerais e climatologia, aspectos políticos, técnicos e econômicos.

No terceiro capítulo, estudou-se o segundo objetivo incluso aspecto da história da má gestão dos recursos hídricos em Santa Catarina, os prejuízos causados e quais as culturas mais prejudicadas.

O terceiro capítulo relata as práticas de conservação, uso racional da água, uso adequado da água e os estímulos das políticas públicas para mitigar os efeitos da má gestão dos recursos hídricos.

O quarto capítulo trata das Legislações e Resoluções da Gestão da água em Santa Catarina.

CAPITULO II: A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

2.1 ASPECTOS GERAIS E CLIMATOLOGIA

O Estado de Santa Catarina possui 295 municípios, esses estão divididos em seis mesorregiões: Norte Catarinense, Vale do Itajaí, Grande Florianópolis, Sul Catarinense, Serrana e Oeste Catarinense (SILVA; HEIDEN; AGUIAR; PAUL, 2003).

O clima na região Oeste de Santa Catarina nos últimos anos vem apresentando períodos baixos de chuva, caracterizando a ocorrência de estiagens que afetam economicamente e socialmente o estado catarinense (MENDONÇA, 2005), principalmente a Mesorregião Oeste Catarinense que tem a pecuária e a agricultura como fator principal para a economia.

Santa Catarina é um estado que apresenta clima com estações bem definidas, inverno frio e verão quente. Apresenta a melhor distribuição de precipitação pluviométrica durante o ano todo devido a sua localização geográfica, sendo que nos outros estados brasileiros não acontece uma estação chuvosa e outra seca (MONTEIRO, 2001). Mas toda essa dinâmica pode ser modificada quando há interferência do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) que em sua fase positiva (El Niño), causando chuvas e quanto sua fase negativa (La Niña), causando estiagem, num longo período de baixa precipitação (HERRMANN et al., 2009).

El Niño é um fenômeno atmosférico-oceânico caracterizado por um aquecimento anormal das águas superficiais no oceano Pacífico Tropical, e que pode afetar o clima regional e global, mudando os padrões mundiais de vento, e afetando assim, os regimes de chuva em regiões tropicais e de latitudes médias. La Niña representa um fenômeno oceânico-atmosférico com características opostas ao El Niño, e que se caracteriza por um esfriamento anormal nas águas superficiais do Oceano Pacífico Tropical. Alguns dos impactos de La Niña tendem a ser opostos aos de El Niño, mas nem sempre uma região afetada pelo El Niño apresenta impactos significativos no tempo e clima devido ao La Niña (OLIVEIRA, 1999, 116p)³.

Aparentemente os efeitos climáticos tanto de estiagens quanto de enchentes tem se intensificado em Santa Catarina. O foco deste trabalho concentra-se nas estiagens e seus efeitos econômicos nas lavouras e municípios atingidos. Em período recente, por exemplo, os prejuízos com estiagem ultrapassaram facilmente a casa de milhões de reais como se observa a seguir.

Em 2009, no maior município do oeste de Santa Catarina, em Chapecó, as perdas nas principais atividades econômicas (milho, soja e produção de leite), devido à estiagem,

³OLIVEIRA, G.S. Fenômenos climáticos Reduções de safra para as culturas de milho e soja provocadas por estiagens no Rio Grande do Sul no período 1985-2005. RS, 1999

chegaram a R\$ 11,5 milhões, no setor agropecuário (ILHA, 2009). Em 2010, foi apenas um caso de estiagem, mas foi de calamidade pública⁴, porém o qual não foi localizado os dados financeiros de prejuízo (DEFESA CIVIL, 2015).

Nos anos de 2011 e 2012 foram os piores anos de estiagens em Santa Catarina, além das perdas agrícolas nas safras de milho, feijão, soja e produção de leite, teve a escassez de água para o consumo humano e animal. Os prejuízos foram contabilizados em R\$ 770 milhões (SANTA CATARINA, 2014).

Em 2014, Urupema foi o município mais afetado de Santa Catarina pela estiagem com prejuízos de R\$ 8 milhões, as atividades econômicas mais afetadas foram da fruticultura e produção de leite (ILHA, 2009).

A tabela 1 mostra a quantidade de ocorrência de estiagem em Santa Catarina. Esses dados são da Defesa Civil, onde os municípios decretaram situação de emergência⁵ e alguns de Calamidade pública.

Tabela 1- Número de Ocorrências de Estiagem em Santa Catarina entre 2009 e 2015 (março)

ANO	OCORRÊNCIA DE ESTIAGEM EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA E CALAMIDADE PÚBLICA
2009	158
2010	1
2011	46
2012	191
2013	6
2014	57
2015	0

Fonte: Defesa Civil (2015) adaptada pela autora

2.2 GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Nos últimos 20 anos o conceito de gestão de recursos naturais se consolidou mundialmente e pertence ao ambiente natural a gestão dos recursos hídricos. Esta visão de Pinheiro, Miranda e Machado (2004) deve abandonar o estilo tecnocrático e avançar para um

⁴ Calamidade pública situação anormal, decretada em razão de desastre, que em razão da magnitude dos danos, requer auxílio direto e imediato do Estado ou da União para as ações de socorro e de recuperação.

⁵ Situação de emergência, situação anormal, decretada em razão de desastre, que embora não excedendo a capacidade inicial e resposta do município ou do estado atingido, requer auxílio complementar do Estado ou da União para ações de socorro e de recuperação.

estilo de ações orientadas pela negociação sociotécnica para a gestão da água. A prática efetiva de uma gestão integrada, orientada pela lógica da negociação sociotécnica, significa agir visando ao ajuste de interesse entre as propostas resultantes do diagnóstico técnico-científico e as legítimas aspirações e conhecimentos da população que habita o território de uma bacia hidrográfica, seja entre os diversos atores da dinâmica territorial envolvidos em uma organização (os agricultores, os industriais, as coletividades locais) e os entes do aparelho de Estado.

A nova gestão dos recursos hídricos (...) surge como uma possibilidade de intervenção no atual modelo de sociedade e para a construção de novas relações sociedade-natureza e superação da crise hídrico-ambiental, influenciando na gestão urbana e regional e contribuindo para a sustentabilidade do desenvolvimento e a compatibilização do uso e ocupação do solo com a conservação das águas nas bacias hidrográficas (LEAL, 2003).

A gestão de recursos hídricos deve permitir participação social de diferentes formas, garantindo o espaço político para interagir as ideias entre os representantes do Estado, município e sociedade civil.

2.2.1 Aspectos políticos

A gestão de recursos hídricos é decisão política, motivada pela escassez relativa e pela necessidade de preservação para futuras gerações. Essa gestão tem acontecido em regiões ou em países em que a escassez de água decorre da poluição ou da aridez do clima, havendo limitação ao desenvolvimento econômico e social (SETTI, 2001).

A decisão política normalmente acontece em condições em que a escassez já está acontecendo, por que quando se prevê a escassez em longo prazo os ambientalistas e conservacionistas levam a gestão de recursos hídricos a sério organizando e agindo ações que provocam a conservação dos mesmos, antes que as situações atinjam índices críticos (SETTI, 2001).

Uma política para a gestão dos recursos hídricos tem que ter objetivos e metas a serem alcançadas como plano e programas que revelam o conjunto de intenções e decisões a serem determinadas pelo governo e pela sociedade (SETTI, 2001).

2.2.2 Aspectos técnicos

A disponibilidade desse recurso e sua alocação entre usos múltiplos de forma a obter os máximos benefícios econômicos e sociais, com a mínima degradação ambiental, é necessário planejar em longo prazo, em razão do tempo de maturação das obras hidráulicas, da vida útil dessas obras e pela repercussão das decisões tomadas, que podem atingir várias gerações, sendo muitas vezes irreversíveis (SETTI, 2001).

Uma decisão importante se refere ao impedimento ou restrições ao livre curso de um córrego ou rio, quando se constrói, por exemplo, uma barragem. Muitos argumentam contrariamente a esta prática. Por este argumento que podem sustentar as restrições regulamentaria no estabelecimento de barragens é a Vazão Ecológica que se deve garantir a estrutura de armazenagem ou captação de água, para que se mantenham as condições ecológicas naturais de um rio (CUNHA, 2007).

2.2.3 Aspectos econômicos

Para promover uma gestão eficiente de recursos é preciso entender que a água é considerada um bem, onde todos têm o direito ao acesso da água. Mas considerando o aumento da demanda por água, a contaminação ocasionada por uso irresponsável dos recursos hídricos, o crescimento desordenado da população fez o recurso tornar-se escasso, gerado assim um problema econômico (BARROS; AMIN, 2007).

Os altos níveis de poluição e a escassez da água fazem com que os custos se tornem altos para conseguir água de boa qualidade, onde estão inclusos os impostos e tarifas para manter essa água novamente potável. Com isto, encarece o preço para o consumidor e faz com que as pessoas se conscientizem economizado e racionando a água, para que as pessoas no futuro possam usufruir desse recurso (MARTINS, 2006).

Os autores Camargo e Pereira (2003), afirmam que o grande aumento populacional tem provocado graves impactos ambientais, em áreas com grande densidade, a água tornou-se um recurso escasso, caro e tem limitado o crescimento econômico e bem estar social.

De acordo com a opinião de numerosos especialistas em questões ambientais, a água deverá tornar-se ao longo do século XXI, um recurso natural tão importante do ponto de vista econômico, social e político, quanto o foram o carvão e o petróleo para a economia mundial ao longo dos últimos 150 anos (MACHADO; MIRANDA; PINHEIRO, 2004).

A perspectiva de que a água é um recurso finito e ameaçado, ao qual estão ligados aspectos fundamentais da habilidade dos centros urbanos, coloca a questão dos recursos hídricos no centro do debate atual sobre a qualidade de vida urbana (BRAGA, 2003).

2.3 A ÁGUA NA AGRICULTURA

A água na agricultura é fundamental para a produção de alimentos, consumo humano e de animais, a demanda de água na agricultura é extremamente alta, nada se faz, nada se produz, nada se consome se não houver disponibilidade de água.

Embora a produção agrícola de forma geral esteja dispersa em amplo território, ainda assim se pode observar a grande importância da água aos diversos processos no campo. Apesar da grande heterogeneidade na distribuição de água nas diversas regiões da terra, vários autores de livros e artigos de jornal afirmam que são utilizados pela agricultura quase 70% da água total consumida. Essa água vai ser utilizada no consumo humano, animal e para plantação de produtos agrícolas, como por exemplo: para produzir 1 kg de milho são necessários em média 900 litros de água; para produzir 1 kg de soja é preciso 1800 litros de água; para 1 kg de frango são necessários 3900 litros de água (UNESCO, 2013). Evidentemente que em 1 kg de alimento não estão presentes aqueles volumes de água, pois, a água sofre evaporação, transpiração, condensação e precipitação e além de tudo ela se percorre longas distâncias pelo efeito do deslocamento das nuvens.

Parte dessa água usada no campo permanece no ciclo hídrico, sendo que uma parte se infiltra na terra recarregando o lençol freático, outra parte é devolvida pela evaporação e transpiração e também parte da água escoar para as fontes (REYNOL, 2015).

A água usada na produção de alimentos também é exportada no modo invisível ou indiretamente. Lobo (2012) destaca que o Brasil é o quarto país que mais exporta água, essa água é exportada através das commodities agropecuária. Durante o ano o Brasil exporta cerca de 112 trilhões de litros de água potável. A exportação desse recurso faz com que as políticas públicas comecem a pensar na gestão hídrica.

A água usada no campo e em algumas moradias já é reaproveitada e obtém uma boa economia de água. Muitos agricultores captam a água da chuva e armazenam em cisternas para reutilizar, essa água é importante para a agricultura na irrigação de pastagens para a produção de leite, irrigação de frutíferas, hortaliças e para outras culturas também servem para a criação de aves e suínos, para a lavagem de estábulos, estabelecimentos e máquinas (REYNOL, 2015).

A água é muito importante na agricultura, pois tudo depende da água. Sem esse processo de irrigação e com a falta de água, os prejuízos na agricultura são gigantescos, pois

os preços dos produtos aumentam de forma drástica. A produção sem água não existiria, daí haveria falta de renda, emprego para as pessoas que trabalham na agricultura e principalmente a comida e essa faltaria para quem mora nas cidades também (REYNOL, 2015).

2.4 A URBANIZAÇÃO E OS PROBLEMAS COM A ÁGUA

A água é muito importante nas cidades e os moradores das zonas urbanas têm que agradecer muito os moradores das áreas rurais, pois são os grandes produtores de água, são os moradores do campo que protegem as nascentes, as fontes, preservam a natureza para que a água chegue até os estabelecimentos urbanos. Mas infelizmente a realidade da água quando chega às zonas urbanas não leva totalmente um destino correto, são desperdiçadas, não são usadas corretamente e os problemas começam a surgir.

Os problemas nas áreas urbanas com a falta de água estão relacionados com a infraestrutura precária, pela invasão em áreas irregulares, informal e públicas, provocada pelo êxodo rural em busca de emprego (TUCCI, 2008). O crescimento econômico da urbanização aumentou quando o emprego era mais concentrado nas indústrias do que na agricultura. Esse processo de crescimento das cidades foi devido transformação de pólos regionais principalmente nas Regiões Metropolitanas (TUCCI, 2008).

A taxa de crescimento das periferias é muito alta se comparado com as Regiões Metropolitanas. Com o aumento desordenado das periferias das cidades, causado pela migração rural, que vem em busca de uma vida melhor, de um emprego, mas chegam às cidades e se deparam com a falta de infraestrutura, segurança, falta de água, falta de saneamento, falta de transporte de resíduos sólidos e os afluentes são jogados na rede de esgoto pluvial, que chega até os rios causando a poluição nos períodos de chuva (TUCCI, 2008).

Almeida (2006) estudou as consequências nefastas da urbanização ocorridas no município de São Carlos (SP) nas redondezas do Rio Monjolinho durante as décadas de 1940 a 1970 determinou a completa inviabilização do uso das águas do referido. O rio tornou-se praticamente um escoadouro de efluentes industriais e domésticos, as águas de seus nascentes que anteriormente serviam para abastecer as vilas tornaram-se impróprias para consumo humano.

Os municípios por falta de capacidade gerencial não possuem um planejamento, uma estrutura adequada para os aspectos da água no meio urbano, sendo na preservação dos

mananciais urbanos, no racionamento do uso da água na agricultura e nas cidades, no controle de perda de água na distribuição (TUCCI, 2008).

Carvalho (2003) também destaca que o agravamento dos problemas da gestão da água nas áreas urbanas tem há ver com a grande ocupação em conjunto com a intensificação do uso do solo, os aspectos agravantes são: elemento urbano de lazer, paisagismo, abastecimento e esgotamento. “As águas não invadem as cidades, elas é que foram invadidas por essas”. O meio ambiente está sumindo nas áreas urbanas, relata Pitton (2003), pois os rios estão sendo canalizados, concretados, vegetação derrubada e solo impermeabilizado, devido a ocupação territorial.

As maiorias das cidades brasileiras são abastecidas com água que provém de rios e represas e em algumas regiões como no noroeste de São Paulo a captação é feita de águas subterrâneas. Áreas urbanas devido à alta densidade populacional e intensa atividade econômica necessitam de grande quantidade de água (CAMARGO; PEREIRA, 2003).

2.5 CUSTOS DA FALTA DE ÁGUA

No Brasil são baixos os preços que começam a ser cobrados pelo uso da água. Somente dois comitês de Rios que chegaram ao final do processo de implantação da cobrança previsto na lei nº 9.433/ 97. Esses valores resultam mais em considerações políticas do que econômicas (KEIMAN, RAMOS, 2005)

A cobrança pelo uso da água, só começa a partir do momento que discute a utilização dos investimentos altos, na integração de bacias hidrográficas, também se avalia o real custo de alocação e o valor da água para tais setores e usuários (KEIMAN, RAMOS, 2005). Por exemplo: para a irrigação que possui vários custos incorridos de alocação, sendo custo de capital, que é o custo de investimento em infraestrutura necessário para a área ser irrigada, tem o custo de operação e manutenção, que são os recursos despendidos para a operação, custo de oportunidade, onde é escolhida a melhor alternativa de alocação do uso da água, têm as externalidades econômicas essas podem ser: negativas e positivas. As negativas são as que não trazem benefícios para a comunidade e sim prejuízos, como poluição; as positivas são as que trazem algo bom para toda a sociedade, como acesso a água de boa qualidade e por fim, a externalidade ambiental, que traz custo gerado para a sociedade em decorrência ao uso da água na irrigação (KEIMAN, RAMOS, 2005).

Além da cobrança pelo uso da água nas bacias hidrográficas, a legislação prevê a cobrança para incentivar a racionalização do uso da água, quanto menos água o usuário consumir, menor vai ser o pagamento pelo uso da água (KEIMAN, RAMOS, 2005).

2.6 EXEMPLOS EXTREMOS DE FALTA DE ÁGUA NO MUNDO E EM SANTA CATARINA

Nesse parágrafo resume-se a teoria do economista Thomas Malthus, na qual previa que no futuro seria um caos, pois a população cresceria de um modo desordenado e que a produção de alimentos não acompanharia, nesse caso era por que as terras estariam todas ocupadas em produzir alimentos. Na questão da água o que está acontecendo é o crescimento desordenado da população urbana e a falta de água, isto faz com que a disponibilidade de alimentos diminua, causando a falta dos mesmos. Isto é preocupante, pois, a sobrevivência é afetada. Cabe a nós e as autoridades fazer com que isso mude. Sem água não há vida, não se pode deixar acabar para tomar providências, é melhor prevenir agora, do que deixar para depois.

2.6.1 Exemplos no mundo

O Mar de Aral na Ásia Central desapareceu e tornou-se uma das maiores catástrofes do mundo provocadas pelo homem. Antes de secar o mar tinha em torno de 40 metros de profundidade e 60 mil quilômetros quadrados de água e foi preciso apenas 40 anos para secar (QOBILOV, 2015).

A união Soviética na década de 1960 desenvolveu um projeto de desvio de água nas planícies áridas do Cazaquistão, Uzbequistão e Turcomenistão, onde dois rios foram utilizados para transformar o deserto em grandes fazendas de algodão, no início o projeto tornou-se realidade e o deserto floresceu, mas infelizmente logo veio o efeito desastroso desse projeto de desvio destes rios, o Mar de Aral acabou secando (JUNQUEIRA, 2014).

A pesca e a comunidade que dependia do Mar para sobreviver entraram em colapso, simplesmente não terão mais água e a areia salgada que ficou no fundo do lago voou para os campos próximos degradando o solo e as plantações, além disso, a perda da influência moderada de uma grande massa de água trouxe invernos mais frios e verões mais quentes e secos (JUNQUEIRA, 2014).

A figura 1- mostra a realidade de hoje do lago que foi o maior do mundo (Mar de Aral) localizado na Ásia Central e que agora só resta a poeira, navegar ficou impossível. Este é um exemplo de desaparecimento da água (SANTA CATARINA, 2012).

Figura 1- Onde era o maior lago do mundo (Mar de Aral) e agora está seco.



Fonte: Mesquita (2014)

A figura 2 mostra dois Sudaneses tomando água dos pântanos, é a única água que resta. O governo para ajudar disponibilizou uma espécie de filtro em um pequeno canudo. Esta inovação permite aos nativos tomarem água se protegendo de larvas reduzindo 70% das enfermidades causadas pelas mesmas (SANTA CATARINA, 2012).

Figura 2 - Dois Sudaneses bebendo água em pântanos, a única água disponível.



Fonte: Mesquita (2014)

2.6.2 Exemplo em Santa Catarina

O estado catarinense teve um grande defensor do maior parque estadual, esse chamado como O Parque da Serra do Tabuleiro. Em 1975 o defensor e criador do Parque Padre e biólogo Raulino Reitz, datilografou um texto que naquele tempo mostrava-se a grande preocupação que ele tinha com os mananciais, com a fauna, flora e a água potável, pois a população da Capital crescia rapidamente, tanto na área urbana como na agricultura (POTTER, 2015).

Diante da dura realidade que é a destruição indiscriminada do manto vegetal que abriga nossa rica fauna, o catarinense exige a proteção de determinadas áreas privilegiadas, visando á finalidade múltipla de prevenção dos mananciais de água, da flora, da fauna, de determinados fenômenos geológicos, de paisagem e de locais apropriados ao lazer e á atração turística (Pr. Raulino Reitz)⁶.

Naquela época era difícil ouvir falar sobre crise hídrica, pois a água era abundante e a população da capital era de 100 mil habitantes, então tinha bastante água disponível, mas a vontade do padre em preservar o parque era grande ele dizia “Vamos preservar a natureza pensando no ser humano no futuro”. Com isso teve muitas pessoas que se conscientizaram e ajudaram na preservação do parque, mas também muitas pessoas que não colaboraram e estão com várias ações no órgão fiscalizador (POTTER, 2015).

Se a iniciativa do padre na preservação dos mananciais e conservação do meio ambiente fosse adotada por mais pessoas, e por órgãos públicos em diversos lugares do Estado talvez essa imagem que a figura 3 mostra fosse vista diferente.

Na figura 3 mostra o caso de açudes completamente secas e os peixes mortos no mesmo. Isto ocorreu no interior de Chapecó no oeste de Santa Catarina. A profundidade normal desde açude era de 3 metros, virou uma poça de água. Este açude antes de secar servia também para o gado beber água (DEBONA, 2009). Neste caso ou se encontra outra fonte de água ou o gado pode até morrer de sede, como tem acontecido no nordeste do Brasil.

⁶ Padre criador do parque Serra do Tabuleiro, Localizado na Grande Florianópolis- SC, documentário do jornal Diário Catarinense, 2015.

Figura 3 – Agricultora mostra peixes mortos em açude seco-Oeste de Santa Catarina em 2009



Fonte: Raquel Heidrich (2009) apud DEBONA, 2009.

CAPITULO III: AS PRÁTICAS PARA CONSERVAÇÃO E USO ADEQUADO DA ÁGUA E OS ESTÍMULOS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS.

Neste capítulo são detalhadas ações e sistemas para a gestão de recursos hídricos tanto na zona rural quanto na zona urbana.

Existe um conjunto de práticas que podem auxiliar na conservação, na disponibilidade e no uso racional de água na agricultura. Entre elas estão, por exemplo, o plantio direto, a proteção de nascentes, a irrigação localizada e a coleta e armazenamento de água das chuvas. Serão comentadas a seguir.

3.1 ÁGUAS NA ZONA RURAL

Na zona rural de Santa Catarina foi desenvolvido o Programa Microbacias, esse programa apoia a agricultura familiar. Os objetivos gerais é a recuperação, conservação, uso sustentável dos recursos naturais e a biodiversidade. Visa também a consolidar a política pública para o desenvolvimento do meio rural catarinense.

A Secretaria do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS) e o Conselho Estadual dos Recursos Hídricos (CERH) criam a comissão técnica de acompanhamento do programa de competitividade da agricultura familiar de Santa Catarina, no âmbito da gestão de recursos hídricos, Santa Catarina Rural – Microbacias 3. O Conselho Estadual de Recursos Hídricos, vinculado com a Secretaria do Desenvolvimento Econômico Sustentável, compete a comissão técnica acompanhar a execução do Programa SC Rural Microbacias 3, avaliar os resultados do programa recomendado ao CERH a revisão dos mesmos quando necessário, analisar também planos, programas, projetos e estudos sobre a utilização integração dos recursos hídricos relativos ao programa SC Rural MB3.

A comissão técnica de Acompanhamento do Programa de Competitividade da Agricultura Familiar de Santa Catarina – Santa Catarina Rural – Microbacias 3, será integrada pelas seguintes entidades devidamente eleitas pelo plenário do CERH, Secretaria de Estado de Infra Estrutura (SIE); SDS; Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural (SAR); Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina(FATMA); Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN); Guarnição Especial de Policia Ambiental (GEPMA); Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Santa

Catarina(FETAESC); Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH) e Associação Catarinense da Fundações Educacionais (ACAFE).

3.1.1 Plantio direto

O plantio direto que inicialmente foi adotado por produtores do Paraná, com intuito de reduzir a erosão e aumentar a produtividade, tem se mostrado um excelente aliado para a conservação da água. O Sistema de Plantio Direto (SPD) é o cultivo de grãos em plantio sobre cobertura de palha deixada pela lavoura anterior (SANTA CATARINA, 2015).

No momento que for semear as sementes na lavoura essa palha mantém a umidade do solo e protege. Protege por que quando chove a água não bate direto no solo e sim na palha, com isso a água vai se infiltrando lentamente até chegar aos lençóis subterrâneos, a palha também reduz a evaporação atmosférica, armazenando a disponibilização de água por maior período para as plantas (SANTA CATARINA, 2015).

Com o SPD evita também crateras que são formadas pela força que a água da chuva cai no solo, evita o escoamento dessa água pela superfície com produtos químicos que são depositados na lavoura, evitando assim a poluição dos córregos, rios e fontes de água, resultando de água limpa para o campo e cidades (SANTA CATARINA, 2015).

A figura 4 mostra a plantação de milho realizada com o sistema de plantio direto no oeste de Santa Catarina em 2015.

Figura 4 - Plantação de Milho no Sistema Plantio Direto no Oeste Catarinense em 2015.



Foto: Kelvin Werner (2015)

3.1.2 Proteção de nascentes

A Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) criaram o programa nacional de proteção das nascentes. Para proteger as nascentes o agricultor precisa identificar se é de fundo de vale, encosta ou contato, em seguida deve cercar, para impedir danos causados por animais e pessoas, também para diminuir os riscos de erosão, poluição e outras intervenções que podem ser causadas pelos homens ou animais. A área de nascente precisa estar sempre limpa, tirando plásticos, garrafas, folhas, essa limpeza deve ser feita com cuidado para não prejudicar a fonte de água. É preciso também cuidado em manter ou replantar árvores nativas, para fortalecer as nascentes de água (LACERDA, 2015).

As fontes naturais são bens preciosos nas propriedades dos agricultores, uma técnica para a preservação da água e de baixo custo que o agricultor pode fazer em sua propriedade, para garantir água de boa qualidade é o modelo caxambu (SANTA CATARINA, 2015). Esse modelo é constituído por um tubo deitado instalado direto da saída da nascente, têm quatro saídas, duas laterais para levar a água para o reservatório, uma para a limpeza e a outra para a saída do excesso da água (SANTA CATARINA, 2015).

Sobre a estrutura da fonte são colocadas diferentes tipo de pedras, por cima de tudo, lona e terra, em seguida a fonte também deve ser cercada e é preciso plantar grama e plantas nativas da região num raio de 30 metros em torno da nascente (SANTA CATARINA, 2015).

3.1.3 Matas ciliares

As matas ciliares é a formação vegetal localizada nas margens dos córregos, lagos, rios e represas, são consideradas áreas de preservação permanente (APP). A mata ciliar é importante por que evita a erosão do solo, o processo de assoreamento nas margens dos rios, córregos e lagos, evita o ressecamento de barrancos e brejos evitam o desmoronamentos e também ajuda no processo de umidificação das margens (RODRIGUES, 2009).

Nas matas ciliares a grande concentração de espécies de vegetais nativas que servem para o habitat para os animais de diversas espécies, como pássaros, mamíferos e reptéis. As matas ciliares são fundamentais para o equilíbrio ecológico, oferecendo proteção para as águas e solo, mantendo a qualidade da água e impedindo a entrada de poluentes para o meio aquático (AUGUSTUS, 2012).

Além das mencionadas funções a Mata Ciliar contribui para evitar a escassez de água já que a planta auxilia na retenção desse recurso hídrico pelo solo. Destaque-se que a legislações sobre os números de metros de matas no entorno dos rios foi legalizado recentemente Senador Luiz Henrique da Silveira. A norma prevê o mínimo de 5 metros no caso de agricultores familiares.

3.1.4 Captação e armazenamento de água

Embora o solo seja o maior armazenador de água na natureza, se as chuvas foram irregulares ocorrerá eventual falta de água nas propriedades rurais. Na região Oeste de Santa Catarina onde tem grande quantidade de chuva, mas mal distribuída o que houve déficit hídrico. Por isto os agricultores e o governo do estado estão construindo as cisternas para captar e armazenar a água da chuva, essas cisternas tem capacidade para armazenar 500.000 litros de água (DOKONAL, 2015).

Essas águas são captadas dos telhados das casas, galpões e estábulos, através de calhas e tubos condutores, em seguida são filtradas e armazenadas nas cisternas, podem ser usadas para o consumo de animais e para a irrigação. Segundo Dokonal, num aviário com capacidade para 10.000 aves com o sistema de cisterna pode ser abastecido com água por 90 dias senão chover, mas se não tivesse a cisterna o prejuízo seria grande por que sem água os frangos iriam morrer. Para os suínos o abastecimento de água das cisternas seria de 60 dias por que os suínos sujam mais e tomam mais águas (DOKONAL, 2015)⁷.

3.1.5 Irrigação localizada

Com a água captada e armazenada das chuvas é utilizada na irrigação. A irrigação por gotejamento que é uma das tecnologias usada para economizar água na agricultura e é fundamental para a produção de alimentos como hortaliças, verduras, legumes e outras culturas. A água usada na irrigação é coletada da chuva e é distribuída através de tubos ou mangueiras com pequenos furos onde a água cai direto no pé da planta evitando o desperdício de água, disponibilizando somente o que a planta necessita.

⁷ Informações adquiridas através de entrevista na Secretaria da Agricultura e da Pesca, por Paulo Von Dokonal responsável pelo Cooperativismo e Agronegócios, outubro de 2015.

A irrigação⁸ é uma das principais alternativas para aumentar a produtividade. Se existir água disponível na agricultura a produção de alimentos é garantida e também pode garantir espaço no mercado e a competitividade elevando níveis de produção (SOUZA, 2014).

3.2 A ÁGUA NO MEIO URBANO

Considerando a mais recente crise de falta de água na importante região de São Paulo, utilizou-se como exemplo os programas e ações lá realizados para redução dos impactos da seca.

3.2.1 O programa da SABESP

A falta de água nas cidades também está fazendo com que alguns proprietários e moradores tomem algumas medidas para preservar o uso da água. Em São Paulo a Sabesp⁹ junto com a Fecomercio/SP¹⁰, desenvolveram o Programa Sabesp Soluções Ambientais que divulgam a importância do uso racional da água, com isso contribui para a preservação do meio ambiente e reduz custos (SÃO PAULO, 2010). Esse programa da Sabesp ajuda as empresas de maneira correta e inteligente a evitar o desperdício que vão desde a consultoria para o uso racional da água, ao fornecimento de água de reúso até o tratamento e esgoto não doméstico dos clientes nas estações Sabesp (SÃO PAULO, 2010).

3.2.2 O programa de uso racional da água (PURA)

O uso racional da água não é uma preocupação somente das empresas, mas sim de toda a humanidade. A sociedade, através de ONGs, mídia, governo, vem exigindo mais atenção diante de sério problema (SÃO PAULO, 2010). Por isso a Sabesp adotou uma política de incentivo ao uso racional da água envolvendo ações tecnológicas e mudanças de culturais para conscientizar a população e empresas do desperdício da água. Por meio do PURA- Programa de Uso Racional da Água, o consumo de água pode reduzir de forma significativa, de maneira inteligente e ambientalmente correta, como diagnóstico da situação,

⁸ Existem vários tipos de irrigação, mas o que interessa aqui é por gotejamento, ver mais em SOUZA (2014).
Referências bibliográficas.

⁹ Sabesp é uma empresa de economia mista presente em 364 municípios paulista na distribuição de água, coleta e tratamento dos esgotos. Mais informações no www.sabesp.com.br.

¹⁰ Fecomércio/SP é a Federação do comércio de bens, serviços e turismo do Estado de São Paulo.

detecção e reparo de vazamentos, troca de equipamentos convencionais por economizadores de água, estudos para reaproveitamento da água e palestras educativas (SÃO PAULO, 2010).

Algumas vantagens do PURA: Gera uma economia de 20 a 40% de consumo e desperdício de água; Conscientiza funcionários e clientes sobre preocupação com o meio ambiente, economizando água e evidencia a responsabilidade ambiental das empresas e seu esforço na construção de sustentabilidade (SÃO PAULO, 2010)

O programa pode ser implantado em vários estabelecimentos como: Shopping- Center, supermercados, lavanderias, indústrias, condomínios, prédios, universidades, escolas e hospitais.

O Principal objetivo do Programa de Uso racional da Água é atuar na demanda de consumo de água, incentivando o uso consciente por meio de ações e tecnologias e medidas de conscientização, outros objetivos como conscientizar a população a mudar hábitos e eliminar vícios de desperdício do uso da água; Disponibilizar água para áreas carentes e garantir o fornecimento; Diminuir os volumes de esgoto lançados na rede pública e os custos do tratamento; Incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias para a redução do uso da água (SÃO PAULO, 2010).

3.2.3 Avaliando a redução de consumo

Para avaliar as melhores ações de redução do consumo de água é necessário identificar o potencial de redução que o imóvel apresenta. Quanto maior for o consumo, maiores as alternativas para redução. Na tabela 3 o consumo per capita de alguns estabelecimentos.

Na tabela 2- Consumo Per Capita de Alguns Estabelecimentos em São Paulo

PRODUTO	CONSUMO (litros por unidade)
Prédios públicos e comerciais	50 Litros/funcionário/dia
Prédios Hospitalares sem lavanderia	500 Litros/leito/dia
Prédios hospitalares com lavanderia	700 Litros/leito/dia
Prédios com alojamentos provisórios	120 Litros/ pessoa/ dia

Fonte: DECRETO ESTADUAL 45 805, DE 15/5/2001 *apud* SABESP, 2010

Para diminuir o consumo de água é preciso fazer um levantamento e verificar o que está acontecendo, como por exemplo, ver como estão as instalações hidráulicas, conscientizar as pessoas a ter hábitos e vícios de não desperdiçar a água, verificar vazamento, verificar estudos para substituição de equipamentos convencionais por equipamentos economizadores (SÃO PAULO, 2010).

O PURA junto com a Sabesp atua junto com os fabricantes de equipamentos hidráulicos, desenvolvendo equipamentos que gastem menos água, e que satisfaz as necessidades de seus clientes.

Na Tabela 3- A relação do Consumo de Água do Equipamento Convencional Com o Consumo de Água do Equipamento Economizador, litros/Descarga e litros/Segundo

EQUIPAMENTO CONVENCIONAL	CONSUMO	EQUIPAMENTO ECONOMIZADOR	CONSUMO	ECONOMIA
Bacia com caixa acoplada	12 Litros/descarga	Bacia VDR	6 Litros/descarga	50%
Bacia com válvula bem regulada	10 Litros/descarga	Bacia VDR	6 Litros/descarga	40%
Ducha (quente/fria) 15-20 MCA	0,34 Litros/seg.	Restritor de vazão 8 Litros/minutos	0,13 Litros/seg.	62%
Ducha(quente/fria) 15-20 MCA	0,34 Litros/seg.	Restritor de vazão 12 Litros/minutos	0,20 Litros/seg.	41%
Torneira de pia até 6 MCA	0,23 Litros/seg.	Arejador vazão CTE 6 Litros/minutos	0,10 Litros/seg.	57%
Torneira de pia 15-20 MCA	0,42 Litros/seg.	Arejador vazão CTE 6 Litros/minutos	0,10 Litros/ seg.	76%
Torneira uso geral tanque. Até 6 MCA	0,26 Litros/seg.	Restritor de vazão	0,10 Litros/seg.	62%
Torneira uso geral tanque 15-20 MCA	0,42 Litros/seg.	Restritor de vazão	0,10 Litros/seg.	76%
Torneira de jardim 40-50 MCA	0,66 Litros/seg.	Regulador de vazão	0,33 litros/seg.	50%
Mictório	2 litros/uso	Válvula automática	1 litro/seg.	50%

Fonte: SABESP, 2010

Como pode se observar na tabela, a economia da troca do equipamento convencional pelo equipamento economizador, pode chegar até 76% nas torneiras da pia e do tanque.

A seguir alguns resultados da aplicação do Programa Uso Racional da Água (PURA) em alguns estabelecimentos em São Paulo:

A aplicação do programa foi na Secretaria do meio Ambiente/ CETESB, São Paulo. Ano de implantação do sistema foi em 1999, teve duração de oito meses, o valor investido foi de R\$ 44.500,00, as ações realizadas foram: Detecção e conserto de vazamentos, reservatórios e instalações hidráulicas e prediais, troca de equipamentos convencionais por economizadores de água e campanha educacional. O consumo anterior era de 6.148 m³ e o valor da conta era de R\$63.324,40, após a implantação do sistema o consumo diminuiu para 3.234 m³/mês e o valor da conta diminuiu para R\$ 33.310,20, com redução mensal de R\$ 30.014,20 – 2.914 m³/mês (47%). O retorno de investimento foi de dois meses.

No Instituto de Pesquisa Tecnológica – IPT, foi implantado o sistema em 1995, teve duração de três meses, o valor investido foi de R\$ 3.000,00, as ações realizadas foram: Detecção e conserto de vazamento, reservatórios e instalações hidráulicas e prediais, troca e reparos de registros e gerenciamento do sistema do consumo da água. O consumo anterior era de 25.417 m³/mês e o valor era de R\$ 223.158,33. Após a implantação do sistema, o consumo diminuiu para 11.833 m³/mês e o valor da conta diminuiu para R\$ 103.896,67, com redução mensal de R\$ 119.261,67 – 13.583 m³/mês (53%), O retorno de investimento foi imediato.

Outro estabelecimento implantado o sistema foi no Edifício Sede Sabesp. Foi implantado em 1996, tiveram quatro meses de duração, o valor investido foi de R\$ 15.811,14. Foram feitas instalações de arejadores, substituição de torneiras, bacias sanitárias, conserto de vazamento, regulação de equipamentos. O consumo anterior era de 1.330 m³/mês, o valor da conta era de R\$ 11.743,90, após a implantação do sistema o consumo diminuiu para 512m³/mês e o valor da conta diminuiu para R\$ 4.520,96, uma redução mensal de R\$ 7.222,94 – 818m³/mês (62%). O retorno do investimento foi de dois meses.

3.2.4 Casos de economia de água em Santa Catarina

Em Santa Catarina existem muitas empresas, universidades e residências que já adotaram o sistema de conscientização com o não desperdício da água, além de ajudar o meio ambiente com desperdícios, pode ter uma boa economia para o bolso. Certo que a obra da construção encarece com o sistema do uso racional da água, mas logo vem o retorno e a consciência de que está ajudando e preservando o meio ambiente, é preciso que mais empresas, indústrias, residências, universidade adotam esse sistema do uso racional da água

pois a economia é garantida e todos só tem a ganhar, a seguir alguns exemplos que já foram implantados em Joinville e em Florianópolis capital de Santa Catarina.

No continente de Florianópolis a empresa de tecnologia Dígitro implantou um sistema de captação de água que tem a capacidade de armazenar 60.000 litros de água para fins não potáveis, como irrigação do jardim da empresa e para descargas de vasos sanitários. A conta de água teve redução de 60% a 70%, para implantar esse sistema a construção ficou 15% mais cara, mas esse valor se pagou em 3 a 4 anos segundo Luiz Aurélio Baptista¹¹(THOMÉ, 2014).

Outro exemplo agora na Ilha de Florianópolis no bairro Cacupé no Condomínio Vivá Residence Cacupé possui 43 casas e em todas as casas foram implantadas o sistema de captação de água, com capacidade de 7.000 litros, a economia da água chega a 80% e a obra custou 2% a 3% a mais, mas em 4 anos esse custo foi pago (THOMÉ, 2014).

Os autores (RAMOS, KALBUSCH, CUSTÓDIO, RODRIGUES, 2011) implantaram o sistema de uso racional da água (PURA) no campus de tecnologia da Universidade do Estado de Santa Catarina- UDESC em Joinville. O programa na UDESC já esta na 5ª etapa, foi levantado as características dos sistemas prediais, hidro-sanitários do campus, foi aplicado questionário com intuito de levantar o perfil dos usuários, atividades desenvolvidas, hábitos de consumo e o nível de conscientização do uso de água. As etapas anteriores executadas pelo PURA foram direcionadas a campanha de conscientização dos usuários ao uso racional da água.

3.2.5 O reuso de água

A água de reuso é forma certa de economizar e preservar a natureza, assim como outros materiais a água também pode ser reutilizada, evitando os impactos com o meio ambiente. A Sabesp propôs às empresas a água de reuso, pois as empresas necessitam de água para lavagem de produtos, pisos, máquinas, carros, para resfriamento de equipamentos e outras funções a mais, sendo que para esses fins a água não precisa ser potável e a redução de custo desse insumo é importante para a economia da empresa e também para o uso racional da água, sendo que cada litro de água de reuso utilizado representa um litro de água conservado nos mananciais (SÃO PAULO, 2010).

Alguns exemplos de reuso da água, nas residências a água usada no banho pode ser captada e usada para lavagem de calçadas, irrigação e para dar descargas em vasos sanitários.

¹¹ Diretor administrativo da empresa Dígitro de Capoeiras Florianópolis-SC

Também a água usada na lavação de roupas pode ser captada e reutilizada para diversos fins onde não necessita de água potável. Nas empresas a água usada em processos industriais pode ser captada e reutilizada para lavação de estabelecimentos, carros e irrigar jardins.

3.2.6 Consumo individualizado

Para garantir a conservação e preservação mais eficiente a Sabesp fez um planejamento do consumo da água de todo o sistema de abastecimento, foi a partir de cálculos de consumo que é possível fazer um padrão de utilização da água. Primeiro foi criado a medição individual, para clientes e moradores (onde é possível a instalação de hidrômetros) é uma forma de controle do consumo da água e promover o uso racional da água. Com a medição individual cada indivíduo paga somente o seu consumo. O Planejamento para implantação de hidrômetros também esta para a construção de novos edifícios, os edifícios já construídos fica quase que inevitável a implantação, pois mexe com toda a estrutura hidráulica e o custo não é nada barato (SÃO PAULO, 2010).

A Sabesp adotou também o Sistema de Telemedição, que é uma tecnologia permite monitorar o consumo em tempo real e ajuda a reduzir o valor da conta no fim do mês. É instalado ao lado do hidrômetro um dispositivo de transmissão de dados que se comunica direto com a Sabesp 24 horas por semana, a Sabesp envia os dados para seus clientes através de celular ou e-mail em caso de alteração no padrão de consumo.

Cálculo da avaliação do impacto de redução do consumo, (Pode ser mensal, trimestral ou intervalos anterior e posterior á aplicação das medidas de redução de consumo). Nesse caso mensal: IR- impacto de redução (%); VA- Volume médio antes das medidas (m³); VD- Volume médio após as medidas (m³).

$$IR = \frac{VA - VD}{VA} \times 100\%$$

Cálculo do impacto de redução do consumo per capita: IRPC- impacto de redução per capita (%); CPA- consumo per capita médio antes das medidas (Litros/dia); CPD - consumo per capita após as medidas (Litros/dia).

$$IRPC = \frac{CPA - CPD}{CPA} \times 100\%$$

Se o IRPC for positivo foi alcançada a redução de consumo.

Tabela 4- Resultados do Consumo da Água Per Capita Antes da Intervenção e Após a Intervenção da redução

CONSUNO DE ÁGUA	UNIDADE	REDUÇÃO
Inicial (antes das intervenções)	15.000m³	25%
Após reparos de vazamentos	11.250m³	
Per capita antes da intervenção	200 Litros/dia	25%
Per capita após intervenção	150 Litros/dia	
Redução de volume	3.750m³	

Fonte: SABESP, 2010

Como podemos observar na tabela antes da intervenção, nesse caso os reparos de vazamento a unidade consumidora era de 15.000 m³ após os reparos passou para 11.250 m³, sendo uma redução de 25%. A redução de volume de água foi de 3.750 m³. No caso Per capita antes da intervenção o consumo era de 200 litros/dia e depois passou para 150 litros/dia, uma redução também de 25%.

3.3 OS ESTÍMULOS DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA MITIGAR OS EFEITOS DA FALTA DE ÁGUA

O Governo Federal com parceria das instituições criam programas para ampliar o acesso à água potável para as pessoas que convivem com esse recurso escasso sendo em lugares vulneráveis ou não. Priorizam também as pessoas que preservem os recursos ambientais.

3.3.1 Programas nacionais

O Programa Água para Todos, foi instituído no decreto em 2011, com âmbito do plano Brasil sem Miséria e tem como objetivo geral promover a ampliação do acesso e uso da água em territórios rurais, tanto para o consumo humano, animal e para a agricultura, mas com prioridade para as populações mais carentes do Brasil que vivem em extrema pobreza (BRASIL, 2011).

O programa Água Doce (PAD), visa o estabelecimento de uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano, em parceria com as

instituições Federais, estaduais e municipais, o PAD é uma ação do Governo Federal, coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), pela Secretaria de Recursos Hídrico e Ambiental Urbano (BRASIL, 2014).

O PAD foi elaborado, concebido em 2003 e lançado em 2004, unindo a participação social, proteção ambiental, envolvimento institucional e gestão comunitária local. Seu objetivo principal é o Governo Federal garantir para os moradores dos semi-áridos água de boa qualidade (BRASIL, 2014).

Esse programa integra o plano Brasil sem misérias e prioriza os lugares com menores índices de Desenvolvimento Humano (IDH), altas taxas de mortalidade infantil, baixos índices pluviométricos e com dificuldade de acesso aos recursos hídricos (BRASIL, 2014).

O programa de apoio à conservação ambiental - Bolsa Verde, foi lançado em julho de 2011, é um incentivo do Governo Federal à conservação dos ecossistemas e ao uso sustentável dos recursos naturais. O programa bolsa verde tem também como objetivo promover a cidadania e melhoria das condições de vida e elevação da renda da população, com ações de capacitação ambiental, social, educacional, técnica e profissional (BRASIL, 2015).

Cadastro Ambiental Rural - CAR, foi criado em 2012, é um registro eletrônico, para todos os imóveis rurais, tem por objetivo integrar as informações ambientais, referente a áreas de preservação permanente, áreas de reserva legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das áreas de uso restrito e das áreas de consolidadas das propriedades e posses rurais do país (BRASIL, 2015).

Corredores Ecológicos é um projeto que visa a proteção da natureza local e regional, integrando o desenvolvimento econômico e a conservação da biodiversidade e a conservação das terras indígenas (SANTA CATARINA, 2015).

Revitalização de Bacias hidrográficas Visa o desenvolvimento de ações integradas e permanentes para a promoção do uso sustentável dos recursos naturais e sócio ambientais, do aumento da quantidade e da melhoria da qualidade da água para diversos fins (SANTA CATARINA, 2013).

3.3.2 Estímulos e programas em Santa Catarina

Alguns projetos e programas que vêm sendo desenvolvidos através dos órgãos governamentais de Santa Catarina com parceria do governo federal. Antes de descrever

alguns programas mais amplos destacam-se algumas respostas obtidas junto a órgãos de Santa Catarina.

A Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Econômico informou que não haveria neste momento projetos relativos á falta de água no Estado. Da mesma forma o entrevistado da EPAGRI, informou que este não tinha trabalhos, projetos relacionados á falta d água mas a Secretaria da Agricultura poderia informar ao respeito. Neste obteve-se informações sobre cisternas e outros.

O programa Produtor de Água foi desenvolvido pela Agencia Nacional de Água (ANA), esse programa tem como objetivo a redução da erosão e assoreamento dos mananciais nas áreas rurais, que estimula os agricultores a proteger parte de suas propriedades. O produtor é recompensado por conservar nascentes e áreas de preservação, paga ao produtor um valor proporcional aos benefícios que a terra poderia gerar a ele, chamado de Pagamento por Serviços Ambientais (BRASIL, 2015).

Em Santa Catarina, os proprietários rurais de áreas preservadas receberam o pagamento por serviços ambientais. O objetivo foi salvar as nascentes do rio Itajaí e a Mata Atlântica (SANTA CATARINA, 2015). Do total de 860 hectares (ha) que pertence a um casal, foram utilizados 200 hectares para esse programa de conservação e prevenção do Programa Produtor de Água. A propriedade fica nas cabeceiras do rio Itajaí, em Itaiópolis (SC), agora a propriedade é considera da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) e não mais poderá ser desmatada e possui mais de 90% de mata primaria onde nunca houve exploração de madeira (SANTA CATARINA, 2015).

O Governo do Estado de Santa Catarina paga também aos agricultores do Município de Passos Maia (Oeste do Estado) são três agricultores, que receberam do programa de Pagamento por Serviços Ambientais que preservam mais de sete hectares de mata nativa. (SANTA CATARINA, 2015). Eles são do assentamento da Reforma Agrária, localizado no Corredor Ecológico Chapecó. Nesta Região o programa teve apoio da Cooperativa dos Trabalhadores da Reforma Agrária de Santa Catarina (COOPTRASC) e da Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida (APREMAVI) (SANTA CATARINA, 2015).

No Município de Bela Vista do Toldo, localizado no Corredor Ecológico Timbó no Norte do Estado de Santa Catarina, foram seis propriedades rurais, garantindo a conservação da biodiversidade em nove hectares de florestas com Araucárias (SANTA CATARINA, 2015).

Programa Água para o Campo, o Governo do Estado de Santa Catarina aprovou esse programa, que beneficia as famílias de agricultores, que trabalham nas atividades de suinocultura e avicultura, que decretaram situação de calamidade pública ou situação emergência, nos últimos cinco anos em virtude das estiagens (SANTA CATARINA, 2013). Esse programa é uma ação do Governo que faz parte do Pacto por Santa Catarina na Agricultura e prevê investimento de R\$ 53,8 milhões para incentivar os agricultores catarinenses a investirem na construção de cisternas, para captação e armazenamento da água da chuva, assegurando o abastecimento com água de qualidade para consumo e higiene humana e animal, inclusive durante as estiagens (SANTA CATARINA, 2013). O governador do Estado considera que este é um importante trabalho de prevenção evitando prejuízos que afetariam os produtores em caso de estiagem (SANTA CATARINA, 2015).

O programa Água para o Campo tem por objetivo, a construção de 1.864 cisternas de 500 mil litros de água. Esse programa é executado pela Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca e receberão assistência da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (BUENO, 2014).

O Pacto por Santa Catarina é um programa do Governo do Estado de Santa Catarina que reúne obras e aquisições para atender às principais demandas da sociedade. A soma dos recursos captados chega a R\$ 9,4 bilhões, o maior pacote de investimentos da história catarinense, que serão aplicados em obras e aquisições das diversas áreas em Santa Catarina (SANTA CATARINA, 2013).

Programa Juro Zero - Agricultura/Piscicultura, também é um importante incentivo aos agricultores, apoia iniciativas sustentáveis, pois estimula os investimentos em captação, armazenagem e utilização da água para usos múltiplos, principalmente na irrigação. Possui projetos para construção de Cisternas; Barragens de nível; Açudes; Sistema de bombeamento; Canais de distribuição de águas superficiais para irrigação; Poços artesianos; Macro drenagem e controle de enchentes (SANTA CATARINA, 2015). As descrições a seguir foram tiradas de SANTA CATARINA, 2015.

As Cisternas - têm por objetivo o aproveitamento da água da chuva, que é coletada principalmente nos telhados de casas e galpões, pode ser utilizado no consumo humano e animais, seu custo unitário é de R\$ 9.000,00.

Barragens de nível - para a derivação de água de rios, riachos, para sistemas de açudes de armazenagem, possui um limite de captação para épocas em que corpos de água estejam

cheios, sem causar prejuízos a vida normal dos rios e riachos, seu custo unitário é de R\$ 6.250,00.

Açudes - para armazenamento de água da chuva para consumo animal, para irrigação de frutas, verduras, pastagens e outras, seu custo unitário é de R\$ 15.000,00 (quinze mil), com capacidade mínima de armazenamento de 24 mil m³.

Poços artesianos - objetivo é atender comunidades rurais com água subterrânea, para consumo humano, higiene e dessedentação de animais, seu custo unitário é de R\$ 19.000,00 (dezenove mil).

Sistema de bombeamento - serve para atender grupos organizados com sistemas de água para armazenagem e irrigação, seu custo unitário é de R\$ 10.000,00.

Canais de irrigação e distribuição de água superficiais - o objetivo é levar água dos pontos de captação para áreas de uso da água, seu custo unitário é de R\$ 19.000,00 (dezenove mil).

Programa de irrigação, investir em irrigação no Brasil é ganhos de produtividade, sustentabilidade e diminui os riscos climáticos causados na agropecuária. O Brasil possui entorno de 30 milhões de hectares para ser irrigada, vai de norte a sul do Brasil (RETRATO, 2013).

A secretaria Nacional de Irrigação (SENIR), junto com o Ministério da Integração Nacional, quer aperfeiçoar e ampliar a área a ser irrigada no nosso país. O Programa Mais Irrigação, faz parte dessa ampliação, que prevê investimentos com recursos do Governo Federal e iniciativa de parceria privada (RETRATO, 2013).

O uso das técnicas de irrigação segundo o Secretario Nacional de Irrigação Guilherme Orair, podem aumentar a produtividade da lavoura, contribuir para que os biomas brasileiros sejam preservados na medida em que reduz a demanda por expansão da fronteira agrícola, esse aumento dependendo do tipo da cultura pode chegar a 300%. As lavouras de cana de açúcar, milho, arroz, feijão e soja, são as maiores áreas irrigadas no Brasil (RETRATO, 2013).

O Estado de Santa Catarina precisa mudar sua visão de investimentos a respeito de falta de água, o Estado vem passando por várias estiagens e secas prolongadas e em alguns casos demoram anos para se recuperar, sendo que às vezes o fato é irreversível (BORA, TREVISAN e CALEGARO, 2013).

Segundo os autores, o ponto principal é o investimento em tecnologias de irrigação é preciso deixar um pouco de lado as políticas públicas que o governo vem fazendo para

amenizar a falta de água, não que, não sejam importantes investir em uma boa qualidade de semente, calcário, corrigir o solo, em fim, mas isso nada adianta se não investirmos em irrigação.

Santa Catarina pode crescer na produtividade com a irrigação, onde produz 100 sacas sem irrigação, com irrigação pode chegar perto de 250 sacas de milho por hectares. A produção de leite pode chegar a 20mil litros de leite por hectares por ano, com pastagem irrigada, sendo que hoje sem irrigação não chega a 4 mil litros por hectares por ano (BORA, TREVISAN E CALEGARO, 2013).

A irrigação é a garantia de que se plantou vai colher, por tanto representa a tranquilidade e a segurança para o produtor. Por isso, é preciso dar mais atenção a novas tecnologias a ser usadas na agricultura, por que temos a consciência de que chove bastante em Santa Catarina, mas em determinados meses e essa água acaba indo embora (BORA, TREVISAN E CALEGARO, 2013). Os autores citam como exemplo o programa de irrigação do estado do Rio Grande Do Sul, que já foi implantado 300 mil hectares, previsto para ser irrigada.

Na região Sul de Santa Catarina, segundo o engenheiro agrônomo e extencionista, Darlan Marchesi, somente 30% dos produtores de hortaliças possuem o sistema de irrigação, sabendo que as hortaliças dependem muito da água. Essa região abrange 45 municípios e com índice muito baixo de irrigação (BORA, TREVISAN E CALEGARO, 2013).

Na região Oeste de Santa Catarina, a irrigação vem sendo implantado aos poucos, mas de forma positiva para os agricultores, esses agricultores se encontram satisfeito com a tecnologia da irrigação, pois sofriam muito com a falta de água (ANIVIDA, 2014).

A irrigação faz com que o agricultor tenha água para sua lavoura o ano todo, trazendo grandes benefícios, seu gado leiteiro está produzindo mais leite, suas pastagens aumentaram e o lucro foi satisfatório. Em dois anos já pode ter o lucro do que foi investido e em poucos meses pode se observar o aumento na produtividade (ANIVIDA, 2014).

CAPITULO IV: LEGISLAÇÕES, ÓRGÃOS COMITÊS SOBRE A GESTÃO DA ÁGUA

A tecnologia, a ciência e gestão de Recursos Hídricos têm um papel fundamental no processo de bacia hidrográfica, nas águas superficiais e águas subterrâneas. A integração de tecnologia com processos de desenvolvimento e a incorporação do conhecimento científico é

de extrema importância para o funcionamento de bacia hidrográfica e na qualidade e quantidade de água devem promover capacidades de gestão integrada e mais objetiva, em nível de ecossistema e comunidades (TUNDISI, 2010).

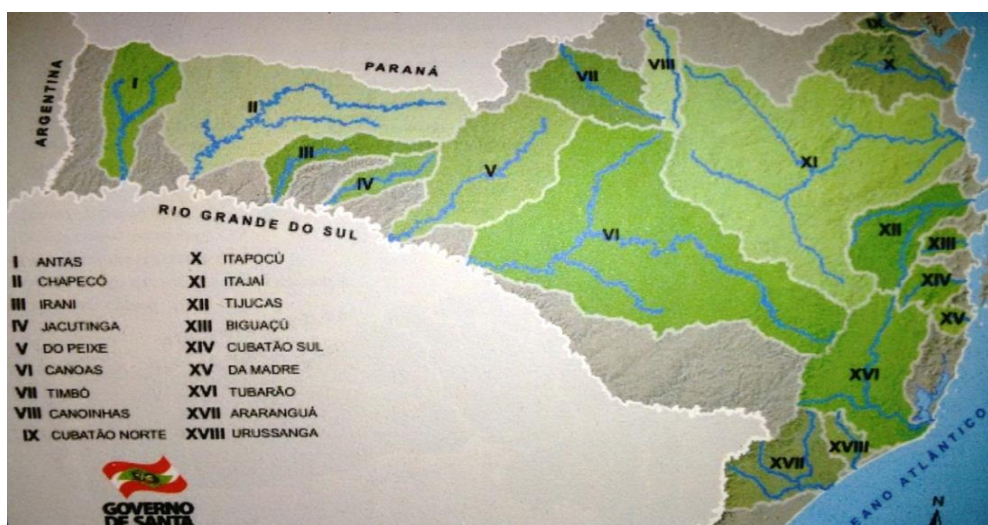
O uso das águas subterrâneas vem intensificando nas últimas décadas e á extrema urgência em monitorar a quantidade e qualidade das águas. A aplicação do conhecimento científico nos recursos hídricos e na sustentabilidade ambiental e econômica do Brasil é um processo de longo prazo (TUNDISI, 2010).

As bacias hidrográficas oferecem oportunidades para uma gestão de descentralização e moderna nos recursos hídricos. Não é simples, mas a sociedade que compartilha as águas da bacia hidrográfica devem implementar regulamentações proporcionadas junto com o governo. Além da regulamentação, controle e monitoramento das fontes de poluição e contaminação e cobrança pelo uso da água (TUNDISI, 2010).

A Região hidrográfica é o conjunto de bacias hidrográficas que apresentam características físicas e hidrológicas semelhantes, a rede hidrográfica do estado de Santa Catarina é constituída por 18 rios principais (figura 5) interligados por dois sistemas de drenagem independentes (SANTA CATARINA, 2013).

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) estabelece as diretrizes para a criação dos Comitês de Bacias no Estado de Santa Catarina, de forma a implementar o sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, para efeito de planejamento, gestão e gerenciamento de recursos hídricos catarinense (SANTA CATARINA, 2013)

Na figura 5 - As Bacias Hidrográficas dos principais rios do estado de Santa Catarina



Fonte: Santa Catarina, 2013.

4.1 LEGISLAÇÕES NACIONAIS DA ÁGUA NO BRASIL

Em 1997, foi criada a Lei nº 9.433, conhecida como Lei das Águas, que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) (BRASIL, 2014). A Lei das Águas, a Política Nacional de Recursos Hídricos tem seis fundamentos: A compreensão de que a água é considerada um bem público (não pode ser privatizada), sendo sua gestão baseada em uso múltiplo (abastecimento, energia, irrigação, indústria) e sustentável, esta gestão deve ser de forma descentralizada, com participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades, é um recurso natural limitado, dotado de valores econômicos, em situação de escassez deve priorizar o consumo humano e para criação de animais e por fim, a bacia hidrográfica é a unidade de atuação do SINGREH e de implementação da Política Nacional de recursos Hídricos (SANTA CATARINA, 2013).

No ano de 2000, cria-se a Agência Nacional de Águas (ANA) é uma entidade federal de implementação da PNRH, integrantes do sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecendo regras para sua atuação, sua estrutura administrativa e suas fontes de recursos (SANTA CATARINA, 2013).

Em 2010, estabelece a Política Nacional de Segurança de barragens destinada à acumulação de água para quaisquer usos. Os principais objetivos: garantir os padrões de segurança das barragens para reduzir a possibilidade de acidentes; regulamentar as ações de segurança nas fases iniciais e na desativação e de uso futuros de barragens; criar condições de ampliar o controle de barragens pelo poder público, de forma a fiscalizar, orientar e corrigir ações de segurança; levantar informações que subsidiem o gerenciamento da segurança de barragens pelo governo; estabelecer técnicas que permitam a avaliação da adequação aos parâmetros estabelecidos pelo poder público e fomentar a cultura de segurança de barragens e gestão de riscos (SANTA CATARINA, 2013).

4.2 RESOLUÇÕES DO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Nos próximos parágrafos são citadas diversas resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos adotados entre ano de 2000 e 2006 (SANTA CATARINA, 2013).

Na resolução de 2000, o CNRH estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, de forma a implementar o SNGRH. O curso da água

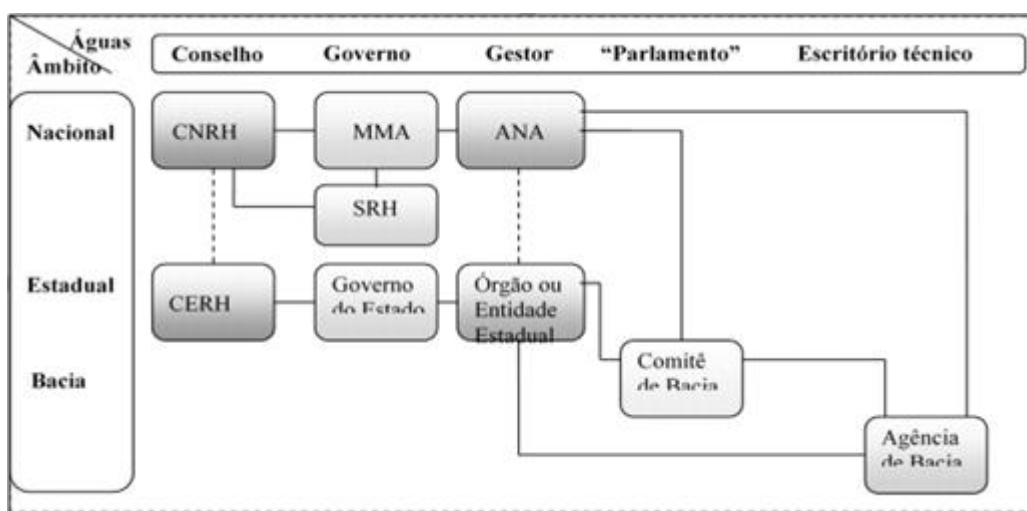
principal é do domínio da União e os comitês deverão adequar a gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sócias e culturais de sua área de abrangência.

Na resolução de 2001, o CNRH estabelece critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos, que é o ato administrativo mediante o qual a autoridade outorgante faculta o outorgado previamente ou mediante o direito de uso do recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato.

Na resolução de 2005, o CNRH estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos, tem como objetivo: saber que a água é um bem público limitado; Incentivar a racionalização da água, a conservação, recuperação e manejo sustentável; obter incentivos financeiros, para estudos e projetos de modo a promover benefícios diretos e indiretos para a sociedade; estimular investimento em despoluição, reuso e proteção; Também estimular a proteção e a recuperação de matas ciliares, mananciais e aquíferos.

Na resolução de 2006, o CNRH estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental, ato administrativo pelo qual o órgão ambiental compete licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimento e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras, sob de qualquer forma possam causar degradação ambiental. A figura mostra organograma do Sistema Nacional de Gerenciamento de recursos Hídricos.

Figura 6 - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos



Fonte: GODOY, 2007 apud MMA (2002)

Além da legislação nacional e dos diversos sistemas de gestão de água tem-se diversas instituições e órgãos estaduais e municipais que deveriam cuidar da água. No caso de Santa Catarina tem-se o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de recursos Hídricos, o órgão gestor. Estes estão detalhados no anexo 2.

Comitês de Bacias - As pessoas mais interessadas na questão da água poderiam melhor intervir se participassem, conhecessem os comitês de bacias que é a instituição mais próxima territorialmente do cidadão.

A lei federal 9433/97 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos define os fundamentos, os objetivos, as diretrizes e os instrumentos de gestão das águas e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Estabelece que essa gestão deve ser descentralizada, integrada e deve contar com a participação do poder público, dos usuários de água e das comunidades. Os Comitês de bacias, órgãos colegiados com atribuições deliberativas e consultivas exercidas nas bacias hidrográficas onde foram instituídos são os principais tomadores de decisão na gestão deste recurso, pois seus integrantes representam os setores sociais e econômicos das bacias e participam das dinâmicas sócio-políticas, econômicas e ambientais regionais. Entre as suas atribuições estão: Promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos, decidir os conflitos relacionados ao uso da água e propor critérios de outorga. A SDS através da Diretoria de Recursos Hídricos está executando a Atividade Gestão de Recursos Hídricos do Programa SC Rural e entre as linhas de ação, destaca-se o fortalecimento dos Comitês de Bacia, cujo objetivo é aprimorar o processo de gestão através da efetiva participação dos setores vinculados nos processos de planejamento, uso e controle das águas para a correta tomada de decisão. Nesse sentido, entre as ações desenvolvidas ao longo do programa estão as capacitações aos membros dos comitês e de entidades parceiras sobre a gestão de recursos hídricos (o papel dos comitês no processo, os aspectos legais e institucionais), eventos e a forte articulação junto aos diferentes órgãos do poder público (prefeituras, câmaras de vereadores, entre outros), executoras parcerias do Programa (EPAGRI, FATMA), associações de municípios, universidades e setores produtivos, bem como a mobilização social para a efetiva participação. Ressalta-se que os comitês de bacias são integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e que a linha de ação fortalecimento dos comitês está diretamente vinculada as demais ações desenvolvidas pela atividade gestão de recursos hídricos, tais como planos de bacias, cadastro de usuário de água, outorga, e sistema de informações.

Um papel também importante dos órgãos ambientais é a vigilância da qualidade ambiental. Neste sentido a FATMA tem desenvolvido ações para identificar e coibir ações de poluição e destruição ambiental.

A FATMA no início da década de 80 realizou um extenso levantamento das principais fontes poluidoras do Estado e concluiu que a poluição hídrica era o ponto mais grave a ser combatido. Com isto começou a implantar o programa de proteção e recuperação Ambiental, por bacias hidrográficas nas regiões industriais mais poluídas de Santa Catarina.

As grandes responsáveis pela poluição são as indústrias têxteis, tinturarias, fábrica de papel celulose exploração de carvão, frigoríficos, abatedouros, dejetos de animais, metal - mecânico e metalúrgico, esses estabelecimentos jogavam nos rios seus materiais de poluição sem nenhum tratamento, foi onde a FATMA convocou uma audiência pública as empresa à construir estações de tratamento de seus efluentes. Com isto a meta era de reduzir 80% da poluição e hoje algumas empresas atingiram e outras estão prestes a atingir (Dados retirados no site da FATIMA, 2015).

Tratando-se do aspecto de oferta de água na zona urbana e da coleta e destinação de esgotos destaca-se em Santa Catarina o papel da CASAN.

A CASAN (Companhia de Água e Esgoto) em Florianópolis fez melhoria no sistema de abastecimento de água, na construção de floculador, decantador, tratamento de efluentes e ampliação da capacidade de tratamento de água de 2000 L/s para 3000 L/s. Em Chapecó fez melhorias no sistema de abastecimento de água, reforma e ampliação de ETA para vazão de 560 L/s. Em Criciúma fez elaboração de projetos para captação, adução, recalque, tratamento, preservação e distribuição incluindo todas as unidades e projetos necessários a execução das futuras obras. A companhia também elaborou uma série de políticas para a gestão dos sistemas de água e esgoto, programa de macromedição, manutenção, distribuição, revitalização de unidades operacionais, manutenção eletromecânica, programa de redução de perdas de água, substituição de produtos de tratamento, programa para tratamento de efluentes de ETAs, manutenção e perfuração de poços e plano de segurança da água. A CASAN tem investimentos previstos para ampliar a coleta e tratamento de esgotos sanitários de que até 2032 a cobertura chega a 95% em 2014 era de 18, 1%. O plano prevê a realização de 51 mil novas ligações de esgoto por ano, aproximadamente 3,4 milhões de catarinenses passarão a ter o serviço em 2017.

Na redução da perda de água, a meta é que a CASAN venha ser até 2023 uma referência em perdas de água, com indicadores equivalentes aos das companhias estaduais

com menores índices. Tem como objetivo combater as perdas comerciais e recuperar receitas com exploração das concessões de água e esgoto perdidas ao longo do tempo por conta de fraudes e descontroles cadastrais.

A responsabilidade socioambiental, o principal compromisso socioambiental da CASAN, é prestar serviços de qualidade no fornecimento de água potável e de coleta, transporte, tratamento e distribuição final de esgotos sanitários. A companhia planeja e gerencia o processo ambiental e de outorga de direito ao uso da água de seus sistemas de abastecimento de água e de esgoto sanitário, das novas obras como também da adequação de instalação existentes.

Em 2014 a CASAN desenvolveu algumas atividades a respeito das ações ambientais, Execução, gestão e acompanhamento de estudos e programas ambientais objetivando a sustentabilidade dos empreendimentos da companhia; Acompanhamento de processos de licenciamento ambiental junto aos órgãos responsáveis para o abastecimento de água e sistema de esgoto, poços profundos e transporte de produtos químicos perigosos; Cadastramento dos mananciais subterrâneos e superficiais utilizados pela companhia para abastecimento público e lançamento de efluentes tratado com a finalidade de obtenção da outorga de direito do uso da água, junto a SDS; Participação de vistoria técnica nos mananciais utilizados pela companhia para abastecimento no Estado com a finalidade de avaliar as condições operacionais e ambientais; Programa de educação ambiental foi realizado nas escolas municipais; Realização de palestras de educação ambiental, realizado pela Polícia ambiental de Florianópolis; Participação nos conselhos, câmaras técnicas, comissões, grupos de trabalhos e fórum dos órgãos e integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente e do SINGRH (Essas informações foram retiradas do relatório anual de 2014 da CASAN).

CONCLUSÃO

Este trabalho teve por objetivo geral averiguar o que está sendo feito para mitigar os efeitos da falta de água em Santa Catarina.

A falta de água é um problema mundial, em muitos países a água é extremamente escassa, além disso, pode estar poluída. No Brasil já se pode dizer que a crise de falta de água tornou-se frequente. Se antigamente era restrita ao nordeste e norte, atualmente o sudeste e mesmo o sul os efeitos de prolongadas estiagens já são sentidas.

Relativamente na importância e na gestão da água verificou-se que o conceito de gestão de recursos naturais se consolidou mundialmente. Deve-se abandonar o estilo tecnocrático e avançar para estilo de ações orientadas pela negociação sociotécnica de forma a obter os máximos benefícios econômicos e sociais com a mínima degradação ambiental, para-se promover uma gestão eficiente de recursos é preciso entender que a água é considerada um bem comum onde todos têm o direito ao acesso a água.

A água na cidade e no campo é fundamental para o sustento de todos e quando ela é contaminada gera custo alto para manter ela potável novamente, por isso a conservação e preservação desse recurso são muito importantes.

Com relação aos prejuízos que a falta de água causa em Santa Catarina levantou-se que nos últimos anos desde 2009, todos os anos tiveram ocorrência de estiagem em situação de emergência e de calamidade pública, há elevados índices de perdas nas atividades econômicas e em vários municípios. Os prejuízos com a falta de água chegam à casa dos milhões de reais.

Quanto às práticas de conservação, uso adequado da água e estímulos das políticas públicas, verificou-se vários: na agricultura, através de plantio direto, proteção as nascentes, matas ciliares, armazenamento de água e irrigação localizada.

Nas cidades a água está sendo reutilizada, está sendo incrementado o programa PURA, em universidades, empresas, indústrias e estão trocando os equipamentos convencionais pelos equipamentos economizadores, sendo que a troca de algum desses equipamentos a economia água de pode chegar a 76%.

Quanto aos estímulos para o uso racional de água verificou-se que estão sendo desenvolvidos pelas entidades públicas o Programa água para o Campo, o Programa Juro Zero e o Programa produtor de água esses programa é incentivar o agricultor a produzir água, com isso, o produtor recebe uma gratificação do governo, também os agricultores recebem apoio

para a construção de cisternas, que armazenam água para vários dias quando falta água, tem também o programa juros zero, que facilita o produtor a suprir com as necessidades da falta de água.

A gestão da água em Santa Catarina disponibiliza de diversas resoluções, legislações, órgãos e comitês, que se preocupam com o uso, preservação e a recuperação dos recursos hídricos no estado.

LIMITAÇÕES/DIFICULDADES DESSE TRABALHO

As principais dificuldades encontradas nesse trabalho são:

- Apesar de várias tentativas para agendamento de entrevistas junto a órgãos públicos conseguiu-se apenas três entrevistas.
- Outra dificuldade foi devido à troca de tema e orientador.

SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Com o desenvolvimento deste trabalho têm-se como sugestões para futuros trabalhos:

- Estudo sobre por que os governantes não estão dando atenção merecida a falta de água.
- A influência da má gestão dos recursos hídricos em Santa Catarina prejudica o desenvolvimento econômico no Brasil.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, R. de C. **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil: A Memória dos Idosos como Instrumento de Avaliação dos Impactos da Urbanização sobre os Recursos Hídricos.** Ed.2ª São Carlos (SP): Editora RiMa, 2006. 246p.

ANIVIDA. **Nossos Projetos**, 2014. Disponível em: <<http://www.anivida.com.br/nossos-projetos>> Acesso em: 10/09/2015.

AUGUSTUS, Ernesto. **A importância das Matas Ciliares.** Guia Ecológico. Despertando a consciência que preserva. 2012. Disponível em: <<https://guiaecologico.com/2012/04/04/a-importancia-das-matas-ciliares>> Acesso em: 27/10/2015.

BARROS, F. G. N; AMIN, M. M. **Água: Um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo.** Publicado em: 27/11/2007. Disponível em: <<http://www.rbgdr.net/012008/artigo4.pdf>> Acesso em: 21/10/2015.

BONIN, Graziela. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012.** Centro Universitário de Estudos e Pesquisas Sobre Desastres. 2 ed. vol. Santa Catarina. Florianópolis: CEPED - UFSC, 2013.

BORA, L. M.; TREVISAN, I.; CALEGARO, J. C. Projeto Irrigação e Conservação da Água: uma urgência. **Revista Agropecuária Catarinense (RAC)**, Florianópolis, v. 26, n. 2, p. 13-14, Jul. 2013.

BRAGA, Roberto. **Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional.** Planejamento urbano e recursos hídricos. Rio Claro (SP): Ed. Laboratório de Planejamento Municipal – Deplan – UNESP - IGCE, 2003. 131p.

BRASIL, **Agência Nacional de Água – ANA.** Programas e projetos. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br>> Acesso em: 19/10/2015.

BRASIL, IBGE. **Projeção Da População Do Brasil.** Disponível em:<www.ibge.gov.br/apps> Acesso em: 05/12/2015.

BRASIL, **Meio Ambiente.** Lei das Águas Assegura a disponibilidade do Recurso no País. Julho, 2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente>> Acesso em: 18/10/2015.

BRASIL, **Ministério da Integração Nacional, Água para Todos.** Brasília, DF. Publicado em: 05/09/2011. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/>> Acesso em: 23/09/2015.

BRASIL, **Ministério da Integração Nacional.** Reconhecimento de Situação de Emergência e Estado de Calamidade Publica. Março, 2012. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br>> Acesso em: 12/10/2015

BRASIL, **Ministério do Meio Ambiente, Água Doce**, Brasília, DF. Publicado em 21/11/2014. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2014>> Acesso em: 23/09/2015.

BRASIL, **Ministério do meio Ambiente, Águas subterrâneas**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas>> Acesso em: 30/09/2015.

BRASIL, **Ministério do Meio Ambiente, Bolsa verde**, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/bolsa-verde>> Acesso em: 01/10/2015.

BRASIL, **Ministério do Meio Ambiente, Cadastro ambiental Rural**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/cadastro-ambiental-rural>> Acesso em: 01/10/2015.

BRASIL, **Ministério do Meio Ambiente, Corredores Ecológicos**, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/corredores-ecologicos>> Acesso em: 01/10/2015.

BRASIL, ONU. **Fenômenos Climáticos Extremos Fazem Parte da Tendência da “Nova Normalidade”**. Publicado em: 26/12/2007. Disponível em: <www.nacoesunidas.org> Acesso em: 11/10/2015.

BRASIL, UNESCO. **Ano Internacional de Cooperação pela água**. Brasília- DF. Publicado em: 06/02/2013. Disponível em: <www.unesco.org> Acesso em: 13/10/2015.

BRUGNAGO NETO, S. **Estiagem provocou sérios prejuízos à produção Catarinense**. Agropecuária Catarinense. EPAGRI. Florianópolis. V13 nº 2 p. 20-21. 2005.

BUENO, Ney Bueno **Secretaria da Agricultura e da Pesca lança edital para adquirir 1.864 cisternas de 500 mil litros de água**. Florianópolis. 14 jan 2014. Disponível em: <<http://www.sc.gov.br/index.php/mais-sobre-agricultura-e-pesca/5221-secretaria-da-agricultura-e-dapesca-lanca-edital-para-adquirir-1-864-cisternas-de-500-mil-litros-de-agua>> Acesso em: 02/10/2015.

CAMARGO, A. F. M; PEREIRA, A de M.M; **Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional**. Qualidade da água em áreas urbanas. Rio Claro (SP): Ed. Laboratório de Planejamento Municipal – Deplan – UNESP - IGCE, 2003. 131p.

CARVALHO, P. F. D; **Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional**. Águas nas cidades: reflexões sobre usos e abusos para aprender novos usos. Rio Claro (SP): Ed. Laboratório de Planejamento Municipal – Deplan – UNESP - IGCE, 2003. 131p.

CNM/COORDENAÇÃO DE MONOGRAFIA. **Roteiro para elaboração de Projeto de Monografia**. Florianópolis: Departamento de Ciências Econômicas/Coordenação de Monografia, 2007. Disponível em: <<http://www.cse.ufsc.br/gecon/>> Acesso em: 10/09/2014.

CUNHA, E. C. N. da; **Recursos Hídricos**. Aspectos Éticos, Jurídicos, Econômicos e Socioambientais. A Gestão de Recursos Hídricos no Brasil e a Formação do Conceito Jurídico de Vazão Ecológica. Campinas – SP: Editora Alínea, 2007. Vol. 01.

DEBONA, Darci; Estiagem no Oeste de Santa Catarina Paralisa Hidrelétrica e Mata Peixes. Chapecó – SC. Publicado em 11/05/2009. Disponível em: <www.clicrbs.com.br> Acesso em: 04/10/2015.

FERREIRA, Tônico. **Água - Planeta em Crise**. Jornal da Globo, com parceria com o Globo Natureza. Edição 14/08/2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2015/08/agua-planeta-em-crise>> Acesso em: 20/09/2015.

FOLTRAN, Mônica. **Seca**. Diário Catarinense. Publicado 16/02/2014. Disponível em: <<http://diariocatarinense.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2014/>> Acesso em: 21/10/2015.

FRANCISCO, W. D. C. E. **Aquífero Guarani**, Brasil Escola. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/aquifero-guarani.htm>. > Acesso em: 05/12/2015.

GODOY, M. G. G; **Reflexões Sobre os Comitês de Bacia Hidrográfica**. Sociedade brasileira de economia, administração e social rural. Londrina, PR, 2007.

HERMANN, Maria Lúcia de Paula (Org.). **Atlas de Desastres Naturais de Santa Catarina**. Florianópolis: IOESC, 2009.

ILHA, Flavio, **Especial para UOL Notícias**, Porto Alegre, RS. Publicado em: 24/04/2009. Disponível em: <www.noticias.uol.com.br/cotidiano> Acesso em: 20/09/2015.

JUNQUEIRA, Daniel. **GIZMODO Brasil, UOL**. O Mar de Aral secou ao longo dos anos e agora praticamente não existe mais. Publicado em: 01/10/2014. Disponível em: <<http://gizmodo.uol.com.br/mar-de-aral-secou>> Acesso em: 12/11/2015.

LACERDA, Manaíra. **Canal Rural. Alerta no Campo, Crise Hídrica**. Brasília, DF. Publicado em: 24/03/2015. Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br>> Acesso em: 17/10/2015.

LEAL, A.C; **Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional**. Gestão urbana e regional em bacias hidrográficas: interfaces com o gerenciamento de recursos hídricos. Rio Claro (SP): Ed. Laboratório de Planejamento Municipal – Deplan – UNESP - IGCE, 2003. 131p.

LOBO, Thais. **O Globo**. Brasil exporta cerca de 112 trilhões de litros de água doce por ano. Publicado em: 11/09/2015. Disponível em: < <http://oglobo.globo.com>> Acesso em: 20/11/2015.

MACHADO, C. J.S; MIRANDA, N; PINHEIRO, A. A. D. S. **Gestão de Águas Doce**. A Nova Aliança entre Estado e Sociedade na Administração da Coisa Pública: Descentralização e Participação na Política Nacional de Recursos Hídricos. Rio de Janeiro. Ed. Interciência, 2004.

MARENGO, J. A.; **Água e mudanças climáticas**: Estudos Avançados 22, p-1, 2008 acesso em: 29/08/2015.

MARTINS, R.C; **Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil**: Agricultura, Gestão dos Recursos Hídricos e Desenvolvimento Rural: A Convergência Necessária. Ed.2ª São Carlos (SP): Editora RiMa, 2006. 246p.

MATTOS, M. G. et al. **Teoria e prática da metodologia da pesquisa em educação física**: construindo sua monografia, artigo científico e projeto de ação. São Paulo: Phorte, 2003.

MENDONÇA, M. Dinâmica Atmosférica do Estado de Santa Catarina. **Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina**, Florianópolis: IOESC, 2005.

MESQUITA, José. **Meio Ambiente: água, pra que te quero?** Publicado em: 09/07/2014. Disponível em:< <http://mesquita.blog.br/meio-ambiente-agua-pra-que-te-quero>> Acesso em: 16/10/2015.

MONTEIRO, Maurici A. **Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano**. Geosul. Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, v. 16, nº 31. 2001.

MUÑOZ, Lucien. **A cooperação pela água como caminho para a paz**. In: RIBEIRO, Sergio et al. **Água e Cooperação**: Reflexões, experiências e alianças em favor da vida. Brasília Ararazul- Organização pela Paz Mundial Editora, 2014, pag. 31.

OLIVEIRA, G. S. **El Niño e você: o fenômeno climático**. São José dos Campos, SP: TRANSTEC, 1999, 116P.

PITTON, S. E.C; **Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional**. A água e a cidade. Rio Claro (SP): Ed. Laboratório de Planejamento Municipal – Deplan – UNESP - IGCE, 2003. 131p.

POTTER, Hyury; **Diário Catarinense**. Reportagem 40 Anos do Tabuleiro. Florianópolis-SC.2015. Disponível em:<www.clicrbs.com.br> Acesso em: 11/11/2015.

QOBILOV, Rustam; **BBC Brasil**. A plantação de algodão que fez Mar de Aral virar deserto. BBC Uzbequistão. Publicado em: 26/02/2015. Disponível em: <www.bbc.com/noticias> Acesso em: 12/11/2015.

RAMOS, D.A; KALBUSCH, A; CUSTÓDIO, D.A; RODRIGUES, C. **Implantação de Um Programa da Água no Campus do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina – Parte 05**. 6º Encontro de Extensão da UDESC- Joinville – SC. 19-20 de Maio de 2011. Disponível em: <<http://www.udesc.br/arquivos>> Acesso em: 02/11/2015.

RAMOS, j; KELMAN, M. **Custo, Valor e preço de água utilizada na agricultura**, 2005.

RETRATO da irrigação no Brasil. **Revista Dinheiro Rural**. 16 abr. 2013. Disponível em: <http://revistadinheiro rural.terra.com.br/noticia/agroeconomia/retrato-da-irrigacao-no-brasil>. Acessado em 04/09/2015.

REYNOL, Fabio. **Revista XXI Ciência para a vida Embrapa**. Brasília – DF, Maio-Agosto, 2015. Disponível em:<www.embrapa.br/revista> Acesso em: 20/10/2015.

RODRIGUES, R. R. **Matas Ciliares**. Conservação e Recuperação. Ed. Edusp. 2009. Disponível em: <<http://www.suapesquisa.com/geografia/vegetacao/matasciliares.htm>> Acesso em: 28/10/2015.

SACCO, Francine G. **Configurações atmosféricas em eventos de estiagem de 2001 a 2006 na mesorregião Oeste Catarinense**. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Pós-graduação em Geografia, UFSC, Florianópolis, 2010.

SALOMON, D. V. **Como fazer uma monografia**. 11 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

SANTA CATARINA (Estado). **Coletânea de Legislação de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina**. 3ª ed. Santa Catarina 2013.

SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado de Agricultura e Pesca. **Secretaria lança Programa água para o campo**. Florianópolis. Publicado em: 07/10/2013. Disponível em:<<http://www.sc.gov.br/mais-sobre-agricultura-e-pesca/aprovado-em-santa-catarina-o-programa-aguas-para-o-campo>> acesso em: 03/09/15.

SANTA CATARINA (Estado). Secretaria de Estado de Agricultura e Pesca. **Programa Juro Zero. Agricultura e Piscicultura**. Disponível em: <<http://www.agricultura.sc.gov.br/>>acesso em: 05/09/015.

SANTA CATARINA, **Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia**. Reuso da Água com Enfoque Na Produção Da Agricultura Familiar. Camboriú, SC, 2012.

SANTA CATARINA, registra 7 estiagens em 10 anos. **Fibratec Engenharia**, Chapecó, SC. Publicado em: 04/04/2014. Disponível em: <www.fibratec.com.br/noticias> Acesso em: 25/09/2015.

SANTA CATARINA. **Agricultura e Pesca**. Disponível em: <<http://www.sc.gov.br/mais-sobre-agricultura-e-pesca/construcao-de-cisternas>> Acesso em: 01/09/2015.

SANTA CATARINA. **CASAN Relatório Anual, 2014**. Florianópolis, SC. Disponível em: <www.casan.com.br> Acesso em: 11/10/2015.

SANTA CATARINA. Fundação do Meio Ambiente – FATMA. **Programa de Recuperação e Proteção Ambiental**. Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br>> Acesso em: 03/11/2015.

SANTA CATARINA. **Revista Agropecuária Catarinense**. Vol. 28, nº 2 Agosto 2015/ dezembro 2015. Água na Dose Certa.

SANTA CATARINA. Secretaria do Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Sistema de Informações Sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina**. Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 2015. Disponível em: <www.sirhesc.sds.sc.gov.br> Acesso em: 31/11/2015.

SANTA CATARINA. Secretaria do Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina**. Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, 2015. Disponível em: <www.aguas.sc.gov.br> Acesso em: 01/11/2015.

SÃO PAULO, **Uso Racional da Água No Comércio**. Fecomercio e Sabesp. São Paulo, SP. Publicado em: julho/ 2010. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/cartilha_fecomercio> Acesso em: 20/10/2015.

SETTI, A.A. **Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Brasília-DF. Agência Nacional de Energia Elétrica; Agência Nacional de Águas, 2001. 328p.

SILVA F. C. A.; HEIDEN, F. C.; AGUIAR, V. V. P.; PAUL, J. M. **Migração rural e estrutura agrária no oeste catarinense**. 2. ed. rev. e atual. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2003. 99 p.

SOUSA, Mariane G. **A Tecnologia Na Agricultura: Ações de estímulo a irrigação em pastagens promovidas pela Copórdia nos Municípios de Concórdia e Joaçaba- SC**. 2014. Monografia em Ciências Econômicas UFSC. Florianópolis, 2014.

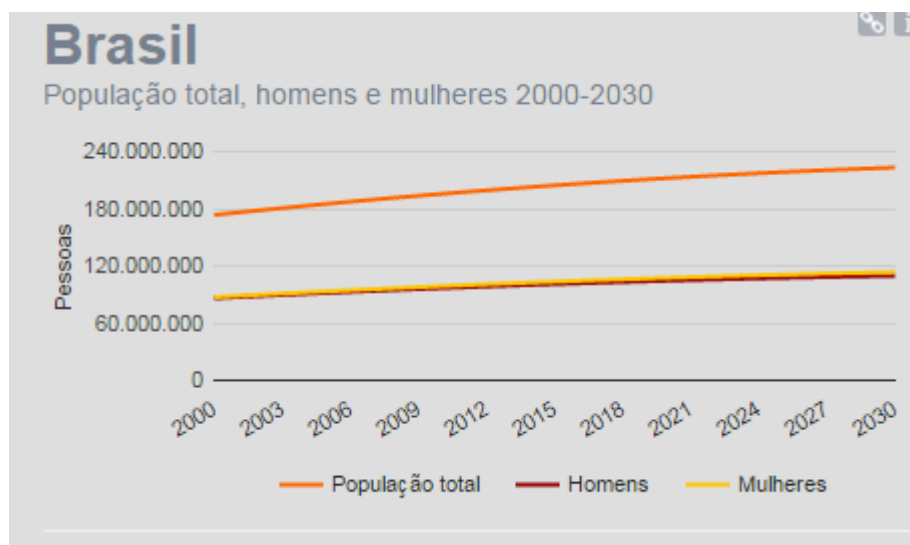
THOMAS, J.R; NELSON, J. K. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 3ª ed. Champaign: Motricidade Humana, 1996.

THOMÉ, Leonardo. **Notícias Do Dia**. Os bons exemplos do uso racional e reaproveitamento da água em Florianópolis- SC. Publicado em: 29/10/2014. Disponível em: <<http://ndonline.com.br/florianopolis/noticias/208291-os-bons-exemplos-do-uso-racional-e-reaproveitamento-da-agua-em-florianopolis.html>> Acesso em: 02/11/2015.

TUCCI, C. E.M. **Águas Urbanas**. Estudos Avançados – on – line Version ISSN 1806 - 9592. vol. 22. São Paulo, 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br>> Acesso em: 03/11/2015.

ANEXO 1

Aumento da população no Brasil e projeção de aumento 2000 até 2030.



Fonte: IBGE (2015)

ANEXO 2

RESOLUÇÕES DO CONSELHO ESTADUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS DE SANTA CATARINA

Estas informações foram retiradas do sistema de informação sobre recursos hídricos do Estado de Santa Catarina, a princípio algumas resoluções mais importantes a respeito do Conselho Estadual dos Recursos Hídricos - CERH de Santa Catarina desde 1997 até 2013.

Na resolução de 1997, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, aprova as normas gerais para a composição, organização, competência e funcionamento dos comitês de bacias hidrográficas. Cabe aos comitês das bacias hidrográficas, cooperarem com o Estado no incentivo à formação e ou consolidação de consórcios intermunicipais e de associações de usuários, na bacia de sua atuação para que atuem como entidades auxiliares no gerenciamento de obras e serviços. Cabe aos comitês acompanhar a execução da Política Estadual dos Recursos Hídricos na área de atuação do comitê, formulando sugestões e oferecendo subsídios aos órgãos que compõem o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Cabe também ao comitê das bacias hidrográficas, promoverem a publicação e divulgação das decisões tomadas quanto à administração da bacia hidrográfica.

Na resolução de 2000, o presidente do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH resolve convidar um membro de cada entidade a seguir para compor a comissão consultiva do CERH.

Secretaria do Estado do desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente; secretaria de Estado do desenvolvimento rural e da Agricultura; departamento das Edificações e Obras Hidráulicas; secretaria de Estado da Saúde; Centrais elétricas de Santa Catarina, S/A; Companhia catarinense de águas e saneamento; Fundação do meio Ambiente; Comp. de policia de proteção ambiental; Federação das indústrias do Estado de Santa Catarina; Federação dos Trabalhadores na Agricultura do estado de Santa Catarina; Federação das entidades ecológicas catarinense; Associação Catarinense de engenheiros; associação brasileira de engenharia sanitária ambiental; Associação brasileira de irrigação e drenagem; associação catarinense das federações educacionais; associação brasileira de águas subterrâneas. Cabe a Comissão Consultiva assistir oferecer sugestões e opiniões sobre a Política Estadual dos Recursos Hídricos, o Plano Estadual de utilização dos recursos hídricos e as normas para o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos do Estado.

Na resolução de 2002, o presidente do CERH, considerando a necessidade de estabelecer diretrizes para a criação dos comitês de bacias hidrográficas de forma a implementar o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos. Considerando a instituição para efeito de planejamento, gestão e gerenciamento de recursos hídricos catarinenses, em dez (10) regiões hidrográficas.

Na resolução 2003, o CERH é órgão de deliberação coletivo vinculado a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Social, urbano e meio ambiente, no uso das atribuições que lhe confere o Art. 3º, inciso VII, considerando o programa nacional de microbacias hidrográficas, estabelecido mediante o decreto 94.076/87, visa o ‘aproveitamento nacional dos recursos naturais renováveis’. A bacia hidrográfica é constituída como unidade básica de planejamento e gestão. O projeto microbacias hidrográficas tem como domínio o processo de degradação e assoreamento dos rios nas áreas sujeitos a erosão. O programa microbacias 1 preconizou a utilização de uma estratégia que a erosão hídrica do solo constituiu historicamente o grande problema ambiental do setor agrícola, aumento da cobertura vegetal do solo, aumento da infiltração da água no perfil do solo, controle do escoamento superficial, controle de poluição dos corpos de água causada principalmente por dejetos, fertilizantes e agrotóxicos. O programa microbacias 2 é de grande interesse para estabelecer e consolidar praticas de uso

sustentável dos recursos hídricos. Qualquer microbacias é uma sub bacia no contexto das bacias hidrográficas maiores gerenciadas através de comitês de bacias.

Na resolução de 2005 estabelece a comissão técnica do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Esse plano de servir ao poder público como instrumento para orientar a plena implementação da política estadual de gestão dos recursos hídricos, especialmente com relação a outorga e gestão integrada dos múltiplos usos dos recursos hídricos. A secretaria do Desenvolvimento Sustentável (SDS) na sua condição de órgão central do sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos e em consonância com as competências que lhe correspondem conforme o Art. 5º da lei estadual nº 9.022 de 06/05/ 1993 obteve em articulação com a secretaria dos recursos hídricos do ministério do meio ambiente, recursos financeiros para a elaboração do plano estadual de recursos hídricos – PERH.

A comissão técnica do PERH será integrada pelas seguintes entidades eleitas pelo plenário do Conselho Estadual dos Recursos Hídricos, Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento rural – SAR; Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – FATMA; Companhia catarinense de Águas e Saneamento – CASAN; Associação Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH; Associação Brasileira de Água Subterrânea – ABAS; Centrais Elétricas de Santa Catarina S/A – CELESC; Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Santa Catarina – FETAESC; Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável – SDS.

Na resolução de 2007, o CERH vinculado á SDS no uso de suas atribuições considerando que a lei da Política Estadual dos Recursos Hídricos lei 9.433/97, instituiu o Art. 5º, III como instrumento de gestão a outorga de direito de uso do recurso hídrico, considerando de qualquer empreendimento ou atividades que altere as condições quantitativas ou qualitativas das águas superficiais ou subterrâneas. O decreto estadual regulamenta a outorga de direito de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado.

A comissão técnica da outorga será integrada pelas seguintes entidades devidamente eleitas pelo plenário do CERH. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – ABES; CASAN; FATMA; ABAS; FETAESC; SDS e Federação das Indústrias do estado de Santa Catarina – FIESC.

Na resolução de 2013, o CERH, o órgão de deliberação coletiva vinculada a SDS, no uso das competências que lhe são conferidas pelas leis nº 6.739, de 16 de dezembro de 1985 e nº 11.508, de 20 de julho de 2000, tendo em vista o disposto em seu regimento interno e

considerando que o CERH é o órgão de orientação superior do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e responsável pelo estabelecimento das diretrizes da política de recursos hídricos com vista ao planejamento das atividades de aproveitamento e controle dos recursos hídricos no território do Estado de Santa Catarina.

SISTEMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Estas informações foram retiradas do Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina, 2015.

O Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos foi instituído na lei em 1993, seu objetivo é implementar a Política Nacional dos recursos Hídricos e a formulação, atualização e aplicação do Plano Estadual dos Recursos Hídricos, congregando a sociedade civil, órgãos e entidades estaduais e municipais intervenientes no planejamento e no gerenciamento destes recursos.

O sistema está organizado conforme a legislação: Dos objetivos permanentes, da estrutura, da competência dos órgãos integrantes, da competência do órgão central e da competência dos núcleos técnicos do sistema.

Art. 2º O Sistema Estadual de gerenciamento de Recursos Hídricos tem por objetivos permanentes: Definir mecanismos de coordenação e integração interinstitucional dos órgãos e entidades intervenientes no processo de gestão dos recursos hídricos; estabelecer mecanismos e instrumentos jurídico-administrativos, econômico-financeiros e político-institucionais que permitam a realização do plano estadual de recursos hídricos, sua permanente e sistemática revisão e atualização; propor mecanismo de coordenação intergovernamental com o governo federal, estados vizinhos e municípios, para compatibilização de planos, programas e projetos de interesse comum, inclusive os relativos ao uso de recursos hídricos a serem compartilhados; Estabelecer forma de gestão descentralizada de recursos hídricos, a nível regional e municipal, adotando se as bacias hidrográficas como unidade de gestão, de forma compatibilizada com as divisões político-administrativas e estabelecer formas de participação da sociedade civil na definição da política e das diretrizes a que se refere na presente lei.

Art.3º O sistema estadual de gerenciamento de Recursos Hídricos compreende: I Órgão de orientação superior: Conselho estadual dos recursos hídricos; II órgão Central:

secretaria de Estado da tecnologia, Energia e meio Ambiente, ou órgão que venha a sucedê-lo na defesa do meio ambiente e no gerenciamento de recursos hídricos; III Núcleos técnicos: Comissão Consultiva do Conselho Estadual de Recursos Hídricos; secretaria executiva do conselho estadual de recursos hídricos, áreas responsáveis pelo meio ambientes e recursos hídricos do órgão central do sistema. IV Órgãos Setoriais de Apoio e Execução: Órgãos e entidades públicas sediadas no Estado, que executem ou tenham interesse em atividades relacionadas com o uso, preservação e recuperação de recursos hídricos.

Art.4º Ao órgão de orientação superior ao sistema compete: I estabelecer as diretrizes da política de recursos hídricos; II analisar as propostas de estudos e projetos sobre o uso, preservação e recuperação de recursos hídricos; III propor as diretrizes para o Plano Estadual de Recursos Hídricos; IV propor as diretrizes para programa estadual de defesa contra as cheias; V propor normas para o uso, preservação e recuperação dos recursos hídricos; VI compatibilizar a política estadual com a política federal da utilização dos recursos hídricos; VII compatibilizar as ações intermunicipais com ação estadual na área de utilização de recursos hídricos; VIII propor diretrizes relativas à sistemática de elaboração, acompanhamento, avaliação e execução de programas, projetos e atividades na área de utilização de recursos hídricos; IX estabelecer normas para a institucionalização de Comitês de Bacia Hidrográficas, ou outras formas associativas; X orientar a constituição de Comitês de Bacias hidrográficas, ou outras formas associativas; XI promover, prioritariamente a integração dos programas e atividades governamentais e privadas de abastecimento urbano e industrial, controle de cheias, irrigação e drenagem, uso do solo, meio ambiente, ou outras formas associadas; XII desenvolver outras atividades normativas relacionadas com a gestão e o controle de recursos hídricos no âmbito estadual.

Art.5º Ao órgão central do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, através de sua Direção Superior e de seus Núcleos Técnicos, compete: I executar a Política Estadual de Recursos Hídricos de conformidade com as diretrizes gerais do governo; II orientar a implantação do sistema e do Plano Estadual de Recursos Hídricos e coordenar sua operacionalização; III exercer as funções de supervisão técnica e normativa do sistema; IV dar cumprimento às orientações e proposições emanadas do CERH; V estabelecer os mecanismos de participação e alocação dos recursos financeiros dos diferentes integrantes do sistema.

Art.6º Aos Núcleos Técnicos do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos compete: I levantar e sistematizar informações sobre instituições, projetos, recursos

materiais e humanos na área de recursos hídricos; II propor ao CERH as áreas prioritárias para estudos necessários à formulação dos programas preferenciais; III elaborar planos, programas e projetos na área de recursos hídricos com base nas prioridades identificadas no estado em articulação com os órgãos e entidades que compõem o sistema; IV analisar planos, programas, projetos e estudos sobre a utilização integrada dos recursos hídricos; V acompanhar a execução e avaliar os resultados dos planos, programas e projetos, recomendados ao órgão de Orientação Superior do Sistema a revisão dos mesmos, quando necessário; VI submeter à homologação do CERH, o plano de aplicação dos recursos financeiros destinados à execução dos planos e programas propostos; VII acompanhar as atividades das entidades que integram o Sistema; IX orientar tecnicamente os órgãos Setoriais do Sistema.

Art.7º Aos órgãos Setoriais do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos compete: I programar, organizar, orientar, coordenar, executar e controlar no âmbito do órgão ou entidade, as atividades relacionadas com os planos, programas e projetos estabelecidos; II desenvolver e repassar informações relativas aos planos, programas e projetos em andamento ou concluídos aos órgãos componentes do Sistema e ou órgãos e entidades interessados; III apoiar técnica e administrativamente o órgão de Orientação Superior do Sistema; IV articular-se com o órgão Central do Sistema; V observar as orientações e determinações emanadas do CERH e do órgão Central do Sistema.

Órgão Gestor- SDS

A gestão de recursos hídricos no Estado de Santa Catarina é executada pela Secretaria de desenvolvimento Econômico Sustentável, através da Diretoria de recursos Hídricos e conta com apoio do programa SC Rural. O objetivo do programa é fortalecer a política estadual de recursos hídricos através da implantação dos mecanismos de controle dos usos das águas e da gestão nas bacias hidrográficas do estado de Santa Catarina.

ANEXO 3

Aquífero Guarani

Aquífero é um grande reservatório de águas subterrâneas. O Aquífero Guarani possui cerca de 1,2 milhão de Km², está localizado na região sul da América do Sul, nos países: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. Aproximadamente 70% desse reservatório de água

estão localizados no Brasil, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (FRANCISCO, 2015).

A quantidade de água armazenada nesse aquífero é apontada para uma média de aproximadamente 40 trilhões de metros cúbicos, mas essa é uma estimativa a ser esclarecida. Essa água é explorada através de perfurações de poços, onde fornecem água para milhares de pessoas. As atividades humanas, agrícolas e as industriais têm provocado a contaminação da água desse Aquífero, como agrotóxico utilizado na agricultura entre outros (FRANCISCO, 2015).